

Akademiska ord i kemi
– en studie om högstadieelevers förståelse av akademiska ord i
kemiläroböcker

Britt Klintenberg

Magisteruppsats, H2SVA 15 hp

Svenska som andraspråk

VT 2014

Handledare: Sofie Johansson Kokkinakis

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att undersöka hur elever med svenska som förstaspråk och elever med svenska som andraspråk i årskurs 8 förstår akademiska ord i kemiläroböcker och hur det kan påverka deras läsförståelse. Detta undersöktes dels med hjälp av ett ordtest, dels med hjälp av ett lästest. Ett antal bakgrundsfrågor i enkätform gav svar på elevernas språkbakgrund samt hur ofta de ansåg att de läste i kemiläroboken på egen hand och tillsammans med lärare. Testord, text och läsförståelsefrågor hämtades från två kemiläroböcker i OrdiL-korpusen, vilken bygger på läroböcker i åtta ämnen för grundskolans senare del. Testet konstruerades digitalt i programmet Webropol. Svar från 110 elever, 59 elever med svenska som förstaspråk och 51 elever med svenska som andraspråk, analyserades med hjälp av statistikprogrammet SPSS. Resultatet visar att elever med svenska som andraspråk som grupp har sämre resultat på såväl ordtest som lästest. Även vid en jämförelse mellan elever med svenska som förstaspråk och elever som har börjat med sitt andraspråk svenska redan under förskoleperioden kvarstår en inte obetydlig skillnad i resultat mellan elevgrupperna. Några tydliga skillnader mellan flickors och pojkars resultat framgår inte. För de ord som eleverna har svårast att förstå (*ange, lagra, framställa, ingår, tillför* och *ständigt*) har elever med svenska som andraspråk en större spridning i sina felsvar än elever med svenska som förstaspråk. Sambandet mellan elevers resultat på ordtestet och lästestet är starkt. En slutsats som dras är att akademiska ord bör uppmärksammas av lärare i undervisningen för att elevernas förståelse av läromedlets texter ska öka. 52 % av eleverna menar att de läser i läroboken på egen hand i klassrummet varje vecka och 30 % menar att de varje vecka läser den tillsammans med lärare. 26 % av eleverna säger sig dock aldrig läsa i läroboken tillsammans med sin lärare, vilket är en grundförutsättning för att eleverna alls ska få möjlighet till stöttning i sin förståelse av lärobokstexten. Hur stöttande bearbetning av läromedlets texter ser ut och kan göras är en fråga som adresseras framtida studier.

Nyckelord: *ordförståelse, akademiska ord, lärobokstext, läsning på ett andraspråk, NO-undervisning*

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1. Syfte och frågeställning	2
2. Teoretisk bakgrund.....	3
2.1. Skolspråk.....	3
2.1.1. Språk i läromedel.....	3
2.2. Språkets betydelse i undervisning och lärande i NO	4
2.3. Ord	6
2.3.1. Vad är ett ord?	6
2.3.2. Ord i akademisk text.....	7
2.4. Ordkunskap	8
2.4.1. Undersökningar av ordförråd	10
2.5. Ord- och läsförståelse.....	11
2.5.1. Att undersöka läsförståelse.....	13
3. Metod	14
3.1. Urval.....	14
3.1.1. Bortfall.....	15
3.2. Enkätfrågor.....	15
3.3. Testkonstruktion.....	16
3.3.1. Material för testkonstruktion	16
3.3.2. Ordförståelsedelen.....	17
3.3.3. Läsförståelsedelen	20
3.4. Genomförande och analys.....	22
4. Resultat.....	24
4.1. Informanter och skolor.....	24
4.1.1. L2- elever med olika startålder.....	24
4.2. Språkbakgrund	25
4.2.1. Medelvärden	25
4.2.2. Medianvärden	26
4.3. Flickor och pojkar	27
4.4. Läsning i kemiläroboken.....	28
4.5. Ordförståelse	29

4.6.	Samband mellan resultat på ordtest och lästest.....	31
5.	Sammanfattning och diskussion.....	33
5.1.	Språkbakgrund och kön	33
5.2.	Läsning i kemiläroboken.....	35
5.3.	Ordförståelse	35
5.4.	Samband mellan ordförståelse och läsförståelse.....	37
6.	Litteraturförteckning	40
7.	Bilagor.....	46

1. Inledning

Enligt skollagen (2010:800) ska den svenska skolan främja alla elevers utveckling och lärande och erbjuda en likvärdig utbildning för alla olika elevgrupper. Att skillnaden mellan hög- och lågpresterande elever istället ökar enligt resultat i internationella undersökningar är anmärkningsvärt. Senaste PISA-undersökningen (Skolverket 2013) visar att elever med utländsk bakgrund¹ som grupp har signifikant sämre resultat i alla tre delarna (matematik, naturkunskap och läsning) och att pojkar inte lyckas lika väl som flickor. Framförallt är skillnaden mellan pojkar och flickor stor i läsning. Svenska elevers resultat överlag har också sjunkit enligt undersökningen.

Även TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study), en annan internationell undersökning i matematik och naturkunskap, visar på försämrade resultat för svenska elever. Kemi är ett av de ämnen där svenska elevers kunskaper i årskurs 8 ligger under genomsnittet för EU/OECD-länderna i mätningen 2011 och kunskaperna har försämrats sedan förra mätningen 2007. Som grupp presterar elever med utländsk bakgrund sämre än elever med svensk bakgrund. Mellan flickor och pojkar finns dock inga större skillnader i denna undersökning (Skolverket 2012).

Grunden i undervisningen i kemi i årskurs åtta utgörs av läroboken tillsammans med naturvetenskaplig utrustning och material, visar lärarenkäter i TIMSS (Skolverket 2012:11). Enligt observationer är läroboken också central och utgör 93% av den text som läses i kemiklassrummen (Edling 2006:46). När så både resultaten i naturkunskap och läsning har försämrats och när det visar sig att läroboken uppenbarligen spelar en stor roll i undervisningen blir elevernas förståelse av lärobokstext viktig att studera.

Det finns många faktorer som avgör hur väl en text förstås, till exempel textens utformning och individens förkunskaper om innehållet. En grundläggande faktor är också läsarens språkkunskaper inklusive ordförråd. Om man ser just till ordförrådet

¹ födda i ett annat land än Sverige eller vars bägge föräldrar är födda i ett annat land än Sverige (Skolverket 2010).

visar undersökningar att 95 % – 98 % av orden i en text bör förstås för man ska kunna läsa den med god förståelse (Laufer 1989:318–319; Nation 2001:145–148). ”Ordförrådet anses också vara den enskilt viktigaste faktorn för skolframgång för den som studerar på sitt andraspråk” skriver Lindberg (2007:34, med referenser till Saville-Troike 1984 och Laufer 1996).

Frågan man då kan ställa sig är hur mycket stöttning elever får i att förstå lärobokens ord och texter. Ett påstående som förekommer i litteraturen (se ex. Golden 2006:117) är att ämnesläraren förklarar facktermerna dvs. de ord som kan vara nya för alla elever. För andraspråkselever kan dock fler ord vara okända och behöva förklaras. Det gäller till exempel de allmänspråkliga ord som får nya betydelser i ämnesundervisningen eller de ord som inte är särskilt vanliga i allmänspråket men som är vanliga i lärobokstext. Den senare gruppen ord brukar kallas akademiska ord och det är elevernas förståelse av dessa som är i fokus för denna studie. Eftersom språket är ett viktigt redskap för lärande blir det en angelägen uppgift att uppmärksamma hur läroböckernas språk ser ut, hur detta språk förstås av eleverna och hur de eventuellt får stöttning i att förstå och utveckla det i klassrummet.

1.1. Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att undersöka hur elever med svenska som förstaspråk (L1) och elever med svenska som andraspråk (L2) förstår ett antal akademiska ord i kemiläroböcker och hur det kan påverka deras läsförståelse. Studien söker svar på följande huvudfrågor:

- Kan man se skillnader i förståelsen av ord och av text mellan olika elevgrupper med avseende på språklig bakgrund och kön? Vad kan eventuella skillnader bero på?
- Vilka av de testade orden är eventuellt svåra att förstå?
- I vilken mån finns det samband mellan elevers ordförståelse och hur de svarar på kemibokens läsförståelsefrågor?

2. Teoretisk bakgrund

2.1. Skolspråk

Det språk som möter barnen i skolans värld brukar kallas det skolrelaterade språket eller det akademiska språket, och det skiljer sig från det mer vardagliga språket på många vis både vad gäller ordförråd, grammatik och textstruktur. Det akademiska språket kan beskrivas som det språk som presenterar kunskap på ett formellt, tekniskt och från vardagslivet distanserat vis (Schleppegrell 2006:49), och man brukar säga att detta akademiska språk inte är modersmål för någon (Lindberg 2007:16). Vardagsspråket och det akademiska språket är givetvis inte två skilda språk utan det akademiska språket kan ses som en utvidgning av vardagsspråket (Lindberg 2009:28–32).

Kunskapsinhämtningen via ett akademiskt språk blir givetvis en större utmaning för de elever som vid skolstarten inte behärskar eller bara delvis behärskar det språk som kunskapsutvecklingen ska ske på. Om individens kulturella referensramar skiljer sig från skolans blir utmaningen än större. Nordamerikansk forskning har också visat att för barn med annat modersmål än undervisningsspråket tar det mellan fem och tio år att få tillräckliga kunskaper i andraspråket för att i bedömningssituationer klara det akademiska innehållet (Thomas & Collier 1997:33).

Ett akademiskt och vetenskapligt innehåll kräver att man med hjälp av språket kan göra generaliseringar, abstraktioner och reflektioner och därför är det nödvändigt att eleverna får många tillfällen att möta det akademiska språket (Lindberg 2007:15, 24). Halliday och Martin (1993:70) menar också att det är nödvändigt med ett specialiserat språkbruk, och att lära sig naturvetenskap är att lära sig dess språk.

2.1.1. *Språk i läromedel*

Halliday och Martin (1993:76–80) redogör för det akademiska språket i engelskspråkiga läroböcker och kategoriserar det som lexikalt tätt dvs. med en hög andel innehållsord. Det akademiska språket innehåller dessutom ofta grammatiska

metaforer och komplexa nominalfraser, och andelen passiva verb är jämförelsevis stor. Schleppegrell (2006: 51–53) påpekar också att i det naturvetenskapliga språket förekommer många abstrakta ord som kräver bakomliggande förståelse av hela begrepp och där en enkel ordboksdefinition inte räcker.

I en genomgång av svenska studier om läroboksspråk konstaterar Melander (2003:136–140) att substantivfraser är vanliga, att det förekommer få bisatser, att språket är koncentrerat och faktamättat samt att det präglas av en opersonlig stil. Edling (2006) har studerat lärobokstexter i svenska, SO och NO och visar att NO-ämnenas texter innehåller betydligt fler abstrakta och generaliserande substantiv än texterna i svenska. SO-texterna låg däremellan, och abstraktionsnivån ökade överlag i takt med högre årskurs (ibid:75–77). Nygård Larsson (2011:131–140) visar också i sin undersökning med exempel från en biologilärobok för gymnasiet hur NO-texter är tekniska och informationstäta.

Enligt Halliday och Martin (1993:70) är det inte helt ovanligt att texter i naturkunskap är svårare än de behöver vara. Sådant som borde förklaras explicit förklaras inte, grammatiska metaforer överanvänds och tvetydigheter förekommer. Att språket i läroböcker kan göras mer begripligt genom exempelvis textbindning och genom att tydligare visa på orsakssamband finns det svensk forskning som visar (Melin 1992; Reichenberg 2000). Det är framför allt elever med svenska som andraspråk som blir hjälpta av att det finns fler konnektorer men också ”röst” i texterna (Reichenberg 2000). Med röst menas att författaren inte distanserar sig från läsaren utan är synlig i texten och exempelvis försöker engagera genom att ställa frågor direkt till läsaren.

2.2. Språkets betydelse i undervisning och lärande i NO

De undersökningar som gjorts i Sverige om språkets betydelse i NO-undervisningen har mer eller mindre varit inspirerade av den så kallade Sydneyskolan eller genrepdagagikerna där man betonar vikten av att göra de språkliga kraven explicita och att ha ett genomtänkt språkfokus i all ämnesundervisning (se ex. Gibbons 2003; Macken-Horarik 2003).

Hägerfelt (2004) undersöker hur språket används i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum. I analyser av bland annat elevernas samtal visas hur de med hjälp av ett mer naturvetenskapligt språkbruk når ett större innehållsdjup i samtalen. Johansson Kokkinakis och Frändberg (2013) studerar också elevernas språk; deras skriftliga språk i svar på en provuppgift i kemi i TIMSS. Olika elevgruppers språkanvändning jämförs med hur språket ser ut i en lärobokstext om samma ämne. Undersökningen visar att de högpresterande eleverna i sina svar i större utsträckning använder sig av sådana språkliga drag som utmärker lärobokstexten. De högpresterande eleverna använder till exempel fler tekniska ord och fler akademiska ord i sina svar (ibid: 64–65).

Kouns (2010) undersöker kemiundervisning på gymnasiet med hjälp av bland annat observationer, ljud- och videoinspelningar. Fokus ligger på kemilärares strategier i helklassamtal och vilka möjligheter som ges andraspråkselever att utveckla ett ämnesspråk i kemi. Kouns menar att det är ämneslärare som ”har tillfället och anledningen att utnyttja språket för lärandet i det egna ämnet” (ibid:166) och att detta skulle kunna göras med inte alltför stora förändringar i lärarnas strategier men med mer fokus på det språkliga.

I projektet ”Kemitexter som redskap för naturvetenskapligt lärande” undersöker Danielsson (2011) bland annat elevers möte med text i svenska och finlandssvenska kemiklassrum i årskurs 8 och 9. Multimodala texter är vanliga och det förekommer mycket text i klassrummen, både sådan text som eleverna skriver och sådan de läser. Danielsson menar dock att ”ett övergripande mönster är att det sällan förekommer textsamtal i klassrummen” (ibid:225) och att läroböckerna framför allt används för att besvara instuderingsfrågor.

Nygård Larsson (2011) undersöker undervisningen i biologi i årskurs två på gymnasiet och ställer bland annat frågan om vad läroboken erbjuder för möjligheter till meningsskapande för flerspråkiga elever. Hon analyserar texter och bilder i biologi och visar hur läraren stöttar genom att växla mellan ett mer vardagligt och ett akademiskt språk. Nygård Larsson betonar vikten av att läraren i all ämnesundervisning är medveten om språk och text och att detta inte bara gynnar andraspråkselever (ibid:190–193).

Undersökningarna visar sammantaget att det är betydelsefullt både hur eleverna själva använder det akademiska språket och hur de får möjlighet att använda och förstå det i undervisningen. Undervisning med ett medvetet språk- och textfokus ses som viktig, inte minst för elever med svenska som andraspråk.

2.3. Ord

2.3.1. Vad är ett ord?

I beskrivningar av hur många ord som finns i en text eller vid uppskattningar av hur många ord som krävs för att förstå ett språk väl, kan siffrorna variera stort beroende på vad som räknas som ett ord (Read 2000:17–20). Man skiljer exempelvis på *löpord*, *unika ord*, *lemman* och *lexem*. I engelskspråkig litteratur används också begreppet *ordfamiljer*.

Antal *löpord* är det totala antalet ord som förekommer i en text, vilket betyder att om samma ordform återkommer räknas den varje gång. *Unika ord* används för att beskriva alla olika ord och ordformer. Det innebär att t.ex. *bok*, *boks*, *boken*, *bokens*, *böcker*, *böckers*, *böckerna*, *böckernas* är olika unika ord. Dessa ord kan sammanföras och räknas då som ett *lemma*. Ett lemma skiljs från ett annat genom sina olika böjningsmönster eller olika ordklassstillhörighet. Ordet *bok* med pluralböjningen *bokar* är exempelvis ett annat lemma än *bok* *böcker*. Lemman används för att beteckna uppslagsorden i ordböcker. Uppslagsorden i en ordbok kan dock vara polysema dvs. mångtydliga, och om man delar upp ett lemma i dess olika betydelser talar man om olika *lexem*, t.ex. har lemmat *pass* nio olika lexem och kan betyda bergspass, träningspass osv. (se vidare Järborg 2007:73–75; Nation 2001:7; Svensén 2004:115–117).

När även avledningar som bildas av samma grundord eller grundmorfem sammanförs till en kategori kallas den för ordfamilj så att t.ex. *oxid*, *oxidation*, *oxidera* hör till samma ordfamilj (Järborg 2007:79). Det finns dock vissa svårigheter med avgränsningen här. Grunden för indelning i ordfamiljer har varit att man tänker sig att förståelse av grundformen innebär förståelse av avledningarna (ofta andra

ordklasser). Hur avledningarna förstås beror dock också på hur avancerad inläaren är (Nation 2001: 272–281).

Mer eller mindre fasta flerordsenheter som t.ex. i partikelverb eller idiom och kollokationer gör det också svårt att avgöra exakt vad som menas med ett ord (Järborg 2007:77–79).

Om man bortser från den ovan mer tekniska indelning i vad som räknas som ett ord skiljer man på *funktionsord* och *innehållsord*. Funktionsorden utgör en stor del av en text och bearbetas ibland som en del av grammatiken. Exempel på funktionsord är *den*, *en*, *och*, *att*. I jämförelse med innehållsorden har funktionsorden liten egen betydelse. Innehållsorden har som namnet antyder mer innehåll och det är ofta dessa ord man undersöker i vokabulärtest. Innehållsorden återfinns i ordklasserna substantiv, verb, adjektiv och adverb.

2.3.2. *Ord i akademisk text*

Academic Word List (AWL) är en lista över de 570 vanligast förekommande ordfamiljerna i engelspråkig akademisk text vilken bygger på en korpus bestående av 3,5 miljoner löpord i text från många olika ämnesområden (Coxhead 1998 refererad till i Nation 2001:188). Enligt beräkningar på denna korpus är cirka 10 % av löporden i engelskspråkig akademisk text *akademiska ord*. Med akademiska ord menas ord som är vanliga i många olika typer av akademisk text men som inte är så vanliga i icke-akademisk text (Nation 2001:189). I en undersökning av orden i en engelsk akademisk text utgörs 80 % av *högfrekventa ord* tillhörande de 2000 vanligaste ordfamiljerna, 5 % av *tekniska ord* vilka är direkt förknippade med ämnet samt cirka av 5 % *lågfrekventa ord* vilka inte platsar i någon av de andra grupperna. Gruppen lågfrekventa ord består av väldigt många olika ord, både mer vardagliga och tekniska ord (ibid:11–13).

I Sverige håller också en akademisk ordlista (AO) på att utformas utifrån en svensk akademisk korpus (Sköldberg & Johansson Kokkinakis 2012). Listan är digital och kan nås via språkbankens hemsida (<http://spraakbanken.gu.se/ao/>). Till skillnad från AWL innehåller AO information om böjning och betydelse samt ger språkprov och översättning till engelska. Den svenska akademiska ordlistan kan

således vara ett användbart verktyg för både modersmålstalare och andraspråkstalare vid högre akademiska studier.

Vilka ord som förekommer i lärobokstext i Sverige har undersökts i OrdiL-projektet (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007) där man kartlagt ordförrådet i läroböcker från grundskolans senare år. Korpusen baseras på cirka en miljon löpord från läroböcker i åtta ämnen. Utgångspunkten för OrdiL-projektet var att en ”fördjupad kunskap om lexikala drag som karakteriserar läromedel i olika skolämnen kan underlätta utvecklingen av ett skolrelaterat språk för elever med svenska som andraspråk” (ibid:9).

I OrdiL delar man in orden i fyra kategorier: A. *allmänspråkliga, frekventa ord*, B. *allmänna ofta abstrakta skriftspråkliga ord*, C. *allmänspråkliga ämnestypiska ord*, D. *fackord och facktermer* (Järborg 2007:86–87). Till kategori B hör de ord som inte är knutna till ett specifikt ämne men som ändå är vanliga i lärobokstext och det är de orden som undersöks i denna studie och som alltså kan kallas akademiska ord. Det är dock inte vattentäta skott mellan grupperna och inte alltid lätt att placera ett ord i antingen den ena eller andra gruppen. Nygård Larsson gör en analys av en lärobokstext i biologi för gymnasiet och använder sig av OrdiL:s kategorisering. Här kan cirka 10 % av orden räknas till gruppen allmänna abstrakta innehållsord alltså s.k. akademiska ord av de 66 lemmatiserade innehållsorden är 16 dvs. knappt 25 % akademiska ord (Nygård Larsson 2011:133).

2.4. Ordkunskap

En vanlig distinktion som brukar göras är den mellan receptiv och produktiv kunskap om ett ord. Receptiv kunskap hänger ihop med förmågan att förstå ett ord när man hör eller läser det och produktiv kunskap är förmågan att använda ordet i tal eller skrift (Nation 2001:27). Det är dock inte ett antingen eller-förhållande utan ska ses som ett kontinuum från att man har en vag uppfattning om vad ett ord betyder när man hör eller läser det till att man själv kan producera korrekta och passande meningar där ordet ingår (Enström 2013:175–176). Individen fortsätter dessutom hela livet att lägga till information om ord i sitt mentala lexikon (Grabe 2009:267).

Man kan också tala om ordkunskap i termer av djup och bredd. Bredd hänger ihop med storleken på ordförrådet dvs. hur många ord man har någon kunskap om. Djup å andra sidan hänger ihop med vilken typ av kunskap och hur mycket kunskap man har om ett ord (Milton 2009:148–149). Om man har djup i sin kunskap vet man mycket om varje ords morfologiska, semantiska och syntaktiska egenskaper samt hur olika ord förhåller sig till överordnade och underordnade begrepp (Henriksen 1999:305–306).

Flera försök har gjorts att på olika vis ytterligare definiera vad lexikal kompetens innebär (för översikt se ex. Qian 2002, Lindberg 2007). Nations modell från 2001 är vanligt förekommande i litteraturen och det är också den som ligger till grund för bland annat Vocabulary Levels Test (VLT); ett välkänt engelskt vokabulärtest som mäter ordförrådets storlek. Nation (2001:23) menar att eftersom ord inte är isolerade enheter i språket finns det många olika aspekter av vad det innebär att kunna ett ord och det finns flera olika nivåer av ordkunnande. Han utgår från de tre huvudkategorierna *Form*, *Betydelse* och *Användning* och delar sedan in var och en av dessa i tre kategorier så att de tillsammans bildar nio underkategorier. För var och en av dessa nio finns en receptiv och en produktiv aspekt, vilket gör att modellen innehåller 18 olika aspekter av att kunna ett ord (se tabell 1).

Tabell 1. Vad innebär det att kunna ett ord?

Form	talat	R	Hur låter ordet?
		P	Hur uttalas ordet?
	skrivet	R	Hur ser ordet ut?
		P	Hur skrivs och stavas ordet?
	orddelar	R	Vilka delar i ordet känns igen?
		P	Vilka delar av ordet är nödvändiga för att uttrycka betydelsen?
Betydelse	form och betydelse	R	Vilken betydelse signalerar denna form av ordet?
		P	Vilken form av ordet kan användas för att uttrycka denna betydelse?
	begrepp och referens	R	Vad ingår i begreppet?
		P	Vilka företeelser/föremål kan begreppet referera till?
	associationer	R	Vilka andra ord får ordet oss att tänka på?
		P	Vilka andra ord kan vi använda istället för detta ord?
Användning	grammatiska funktioner	R	I vilka mönster uppträder ordet?
		P	I vilka mönster måste vi använda ordet?
	kollokationer	R	Vilka ord och typer av ord uppträder ordet tillsammans med?
		P	Vilka ord och typer av ord kan/bör vi använda tillsammans med ordet?
	gränser för användning (register, frekvens)	R	Var, när och hur ofta kan vi förväntas oss att träffa på ordet?
		P	Var, när och hur ofta kan vi använda ordet?

Källa: Nation (2001:27), Min översättning. I kolumn 3, R = receptiv, P = produktiv

I kategorin *Betydelse* finns de tre underkategorierna *Form och betydelse*, *Begrepp och Referens* samt *Associationer*, och där pekar Milton (2009:14) ut *Form och Betydelse* som den aspekt som oftast förknippas med att ”kunna ett ord”. Milton påpekar också att det enbart är den ortografiska förståelsen av orden som undersöks när testtagarna får läsa orden och inte höra dem.

Det är svårt, om alls görligt, att pröva alla dessa aspekter i ett enskilt test. Det blir då viktigt att definiera vilka aspekter man avser att undersöka. I denna studie testas den receptiva ortografiska kunskapen gällande form och betydelse, begrepp och referenter enligt Nations modell i tabell 1.

2.4.1. Undersökningar av ordförråd

Det vanliga på senare år har varit att testa vokabulär mer indirekt i kommunikativa uppgifter där flera olika förmågor ingår (Read 2000:3–7). De flesta specifika vokabulärtest som behandlas i litteraturen handlar dock om ordförrådtest i engelska, med fokus på universitetsstuderande med engelska som främmande språk. (jfr ex. Milton 2009; Qian 2002; Nation 2001; Read 2000).

The Vocabulary Levels Test (VLT) utvecklades av Nation på åttiotalet (Nation 2001:416) och är ett nivåbaserat test som mäter det receptiva ordförrådets storlek. Testet har använts i brittiska skolor och visar att elever som bott och gått i skolan i Storbritannien så länge som tio år har brister både vad gäller frekventa ord och mer skolrelaterade mindre frekventa ord (Cameron 2002).

I Danmark undersökte Gimbel (1998) ordförrådet hos elever i klass 5 med turkiska som modersmål. Testet var ett flervalstest och innehöll 50 läroboksord som inte var rena fackord. De tvåspråkiga eleverna hade ett medelpoäng på 15 rätt och de enspråkiga danska eleverna hade 42 poäng i medelvärde. Ett resultat var också att de tvåspråkiga eleverna oftare bland svarsalternativen valde ord som liknade testordet fonologiskt medan de enspråkiga eleverna mer verkade använda sig av semantiska ledtrådar. Även Nameis associationstest (2002) visar att elever med mindre djup kunskap om ord associerar till mer ljudlika ord snarare än till ord med semantisk likhet.

I Norge undersökte Golden (2006) 15-åringars förståelse av metaforiska uttryck i läroböcker i samhällskunskap och fann att elever med norska som modersmål hade klart bättre resultat än minoritets elever. För uttryck som liknar varandra på elevernas båda språk fann hon dock skillnader i resultat inom minoritetsgruppen. De minoritets elever som anser sig vara lika bra på sitt modersmål som på norska hade för dessa uttryck bättre resultat än de minoritets elever som anser att norska är deras bästa språk. Golden (ibid:123) drar slutsatsen att elever på sitt andraspråk kan dra nytta av sina goda kunskaper i förstaspråket för förståelsen av metaforiska uttryck.

I Sverige har Holmegaard (2007) utifrån OrdiL-korpusens ord från lärobokstexter i samhällskunskap testat framförallt receptiva aspekter på ordkunskap genom ett test innehållande fyra olika deltester på långa ord (4–8 stavelser). L2-eleverna som grupp presterar klart sämre än L1-eleverna på de delar som mäter receptiv ordkunskap (ibid:158). Slutsatserna som dras är att långa ord med flera stavelser ofta är svåra att förstå både för L1- och L2- elever. De långa orden är ofta betydelsetunga och sammansatta substantiv, och sammansatta ord kan ofta vara svåra att tolka, särskilt för andraspråkinlärare (Enström 2013:187). De ord som är särskilt svåra för L2-eleverna i Holmegaards (2007:158) undersökning är abstrakta och allmänna läroboksord (akademiska ord) samt polysema ord. Feltolkningar är vanliga vid polysema ord eftersom man, om man känner till en av ordets betydelser, kanske håller fast vid den förståelsen även i sammanhang där ordet har en annan betydelse (Laufer 1997:26).

2.5. Ord- och läsförståelse

Kulbrandstads (1998) undersökning av fyra andraspråks elevers ordförståelse och läsförståelse av norska visar att ordförrådet har stor betydelse för elevernas läsförståelse, men hon påpekar också att helhetsförståelsen av en text inte uteslutande är avhängig förståelsen av lägre textnivåer som ord, fraser och meningar, och att det behövs en närmare beskrivning av förhållandet mellan text- och ordförståelse (Kulbrandstad 2003:227). Halliday och Martin (1993:71) betonar att det inte bara är ord utan framförallt grammatik och uppbyggnad av texten som gör den svår att läsa och förstå. Typiska skriftspråkliga drag som utmärker

lärobokstexter kan alltså för många elever vara ett hinder att förstå en text även om de kanske förstår de flesta orden.

Det är vanligt att dela in läsundersökningar efter om de mäter hur faktorer hos texten eller hos individen (Alderson 2000:32) påverkar läsförståelsen även om dessa faktorer inte går att helt särskilja. Att faktorer hos lärobokstexten, t.ex. det abstrakta och faktamättade språket, kan vara en svårighet som påverkar läsförståelsen berördes i avsnitt 2.1.1.

Faktorer hos läsaren är dels lingvistisk kompetens inklusive vokabulär, kunskap om textstruktur och genre, dels bakgrundskunskaper i form av omvärldskunskap eller kunskaper om innehållet och ämnet för texten. Kulbrandstad (2003:229) menar att vikten av bakgrundskunskaper bland annat visar sig genom att andraspråksläsare minns texter bättre och gör fler konkreta referenser när de läser texter om sådant som de har bakgrundskunskaper om.

Man har studerat betydelsen av läsfärdigheter på förstaspråket och funnit att det är en viktig faktor för läsförståelsen på andraspråket men ändå inte lika avgörande som den språkliga kompetensen (Alderson 2000:38). Liberg påpekar också att läsfärdigheter på förstaspråket kan påverka läsningen på andraspråket positivt, men för att det ska ske bör läsaren ha kommit upp i en viss nivå i sitt L2, eftersom språkförmågan på L2 annars är mer avgörande (Liberg 2001:2–3).

Att storleken på ordförrådet har betydelse för hur väl man förstår en text finns det många studier som visar (se ex. Read 2000) och vissa forskare menar att vokabulären är den faktor som har allra störst inverkan på läsförståelsen (Laufer 1997:20–21). Qian (2002:517–519) påpekar att det främst varit vokabulärens storlek som har testats mot läsförståelse men visar själv i en undersökning att djup såväl som bredd kan förutsäga hur väl man lyckas på ett läsförståelsetest.

Man har också undersökt hur många procent av orden man bör förstå i en text för att kunna läsa den med acceptabel förståelse. Beroende på texttyp och på hur väl man ska förstå texten har både 95 % (Laufer 1989:318–319) och 98 % (Nation 2001:145–148) framförts som en miniminivå.

Hur väl läsaren förstår en text beror alltså dels på själva texten, dels på den enskilda individens förutsättningar att förstå den, men även på den situation som

läsningen förekommer i och hur motiverad läsaren är (Fredriksson & Taube 2012:55–59).

2.5.1. Att undersöka läsförståelse

Vilka resultat som kan utläsas av ett läsförståelsetest beror på hur själva testet är konstruerat (Alderson 2000: 79–84). Ju mer lika uppgifterna i ett lästest kan göras de läsuppgifter som finns i verkliga lässituationer desto större blir möjligheten att generalisera resultaten och få valida resultat som säger något om just den typ av läsning som avses (ibid:83).

Svårigheten i ett lästest bestäms både av texten och av uppgifterna till texten samt av deras inbördes relation. Språket, exempelvis hur frekventa orden är i både text och uppgifter, är viktigt. Likaså är det avgörande vilken typ av svar som förväntas i uppgifterna (Alderson 2000:113).

Man brukar skilja på svar som kräver läsning *på raden*, *mellan raderna* och *bortom raderna*. (På engelska definierat av Gray 1960 som "reading the lines", "reading between the lines" och "reading beyond the lines" citerad i Alderson 2000:7–8.) Det betyder alltså att på en del frågor kan svaret hittas direkt i texten och kräver en mer ytlig förståelse av innehållet, andra frågor kräver att man kan dra egna slutsatser utifrån ledtrådar i texten och en tredje typ av frågor kräver mer av egen reflektion och tolkning (ibid: 113).

Alderson (2000) menar att eftersom de olika språkliga förmågorna samverkar är det svårt att särskilja dem från varandra i testsituationer, och han visar på olika testmetoders för- och nackdelar. Vid så kallade flervalstest är det viktigt att vara uppmärksam på att svårighetsgraden ökar ifall flera svarsalternativ är rimliga eller om svarsalternativen delvis stämmer med texten (ibid:114).

I PISA-undersökningen används termen *reading literacy* (Skolverket 2010) vilken har en vidare betydelse än det som traditionellt benämnts som läsförståelse. Reading literacy innefattar förmåga att läsa olika typer av texter, i olika situationer med olika syften, och det speglas i den variation av texter och textuppgifter som används i PISA-undersökningen (Fredriksson & Taube 2012:25–27).

3. Metod

För att uppnå syftet med att undersöka receptiv förståelse av ord och text är det viktigt med en metod som inte också samtidigt kräver och testar elevernas egen produktion. Därför lämpar sig ett test med givna svarsalternativ bäst i detta fall. För att undersöka ord- och läsförståelse hos en större grupp är ett standardiserat test det mest tidsaffektiva. Undersökningen utgår därför från kvantitativa data insamlade genom ett ord- och läsförståelsetest med flervalsalternativ. För att också kunna identifiera orsaker till eller samband mellan elevers ord- och läsförståelse och olika bakgrundsvariabler ställdes ett antal bakgrundsfrågor i enkätform. Enkät lämpar sig när det är fråga om relativt okomplicerad information och när det finns behov av standardiserade data (Denscombe 2009:9) vilket var fallet här.

I kapitlet behandlas först urval av informanter. Sedan presenteras enkätfrågorna och därefter beskrivs utformningen av de två testdelarna. Till sist beskrivs genomförande och analys.

3.1. Urval

Eftersom de skolrelaterade språket blir allt mer specialiserat ju högre upp i årskurserna eleverna kommer, ville jag göra undersökningen med äldre grundskoleelever. OrdiL-korpusen, vilken bygger på läromedel från grundskolans senare del, gav också en möjlighet att utifrån en insamlad korpus konstruera ett test på de vanligast förekommande akademiska orden i läroböckerna. Valet föll på årskurs åtta eftersom det förmodades att de skulle ha mer tid för deltagande än elever i årskurs nio vilka gör många andra test den sista terminen i grundskolan.

E-post skickades till 13 kemilärare på sex olika skolor i Göteborgsområdet med förfrågan om att få genomföra testet under en NO-lektion. Ambitionen var att få cirka 100 informanter, ungefär lika många med svenska som förstaspråk som svenska som andraspråk. Elever med svenska som andraspråk (L2) definieras i denna undersökning som elever som inte har svenska som sitt/något av sina modersmål. Elever med svenska som förstaspråk (L1) är elever som har svenska som sitt/något av sina modersmål.

Ofta hänvisas till att den socioekonomiska bakgrunden och föräldrarnas utbildningsnivå har betydelse för skolresultaten (Elmeroth 2006) men det var varken etiskt försvarbart att fråga eleverna om sådan bakgrund eller tidsmässigt möjligt att genom statistik välja ut representativa skolor eller klasser varför jag försökte få en spridning geografiskt genom att mejla till skolor, både kommunala och fristående i skilda delar av staden.

Slutligen deltog 116 elever i sex klasser på fyra olika skolor. Det var de klasser vars kemilärare svarade jakande på mejlförfrågan. Urvalet följer visserligen inte de vetenskapliga kraven (Denscombe 2009:39) men kan ändå anses rimligt utifrån studiens syfte och tidsram. Förutom Ytterskolan som ligger en bit utanför de centrala delarna av Göteborg, deltog två centralt belägna skolor, här kallade Nyskolan och Centralskolan samt en skola i en förort, här kallad Förortsskolan.

3.1.1. Bortfall

116 elever deltog i undersökningen. Sex elevers svar är inte medräknade i resultatredovisningen. Det gäller tre elever som inte svarade på bakgrundsfrågorna, två elever som genomgående kryssade *inget passar* på alla frågor i ordtestet samt en nyanländ elev (tre månader i Sverige) som deltog i kemiundervisningen men snabbt gav upp försöket att göra testet. Hon förstod inte alls vad testet handlade om och hennes testresultat är alltså inte medräknat här. Däremot är den elevens situation värd att diskutera. Med sex elever borttagna återstår att redovisa resultatet för 110 elever.

3.2. Enkätfrågor

Testet var anonymt men eleverna ombads svara på ett antal bakgrundsfrågor om bland annat skola, kön och modersmål. Elever som svarade att inte något av deras modersmål var svenska fick också ange i vilken klass de börjat lära sig svenska alternativt om de började lära sig svenska innan de startade grundskolan. Hela förskoleperioden är ett stort åldersspann och några kan ha börjat lära sig svenska så tidigt som i ett- eller tvåårsåldern och andra strax före skolstarten. Eftersom jag inte

trodde att de skulle minnas exakt ålder valde jag ändå att ha *innan jag började skolan* som ett alternativ.

Dessutom fick alla elever svara på hur ofta läroboken används för läsning. Först fick de avgöra hur ofta de tillsammans med läraren läser i boken, sedan hur ofta de på egen hand läser i kemiboken på lektionen och slutligen hur ofta de har läxa att läsa i kemiboken. De fyra svarsalternativen som gavs var *varje vecka*, *varannan* eller *var tredje vecka*, *mer sällan* samt *aldrig*. Syftet med frågorna om läsning i läroboken var att få en bakgrund till om läsning i lärobok är en vanlig aktivitet och ifall eleverna ofta på egen hand får ta sig an kemilärobokens texter och vilken betydelse det eventuellt kan ha för förståelsen.

I enkäten fanns ytterligare några bakgrundsfrågor om elevernas deltagande i ämnena svenska som andraspråk och modersmål. De ligger i linje med de bakgrundsfrågor som använts i tidigare ordundersökningar baserade på Ordil-korpusen och finns också med här för att i framtida studier eventuellt kunna göra jämförelser mellan olika studiers resultat.

3.3. Testkonstruktion

För undersökningen konstruerades ett flervalstest i två delar, ett ordtest och ett lästest. Nedan presenteras först det material som användes. Därefter presenteras varje testdel för sig med de olika val som utformningen innebar.

3.3.1. *Material för testkonstruktion*

Testet skapades i det webbaserade programmet *Webropol* där många valmöjligheter finns för testkonstruktion och layout. Det skapade testet blir plattformsoberoende och kan sedan enkelt via mejl eller via länk nås av testdeltagarna och resultaten skickas automatiskt tillbaka till konstruktören.

OrdiL-korpusen (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007) baseras på cirka en miljon löpord från läroböcker i åtta ämnen. Den lista med ord som jag använt mig av innehåller de 2000 vanligaste orden (på lemmanivå) i korpusen och kan sorteras efter de vanligaste orden i ett ämne, exempelvis som här kemi.

OrdiL-korpusen bygger för kemiämnets del på följande två läroböcker: *PULS Kemi för grundskolans senare del* utgiven av Natur och Kultur (Andréasson, Bondeson & Boström 2002) och *Spektrum Kemi* utgiven av Liber (Nettelblad & Ekdahl 2002). Det är från dessa båda läroböcker som meningar till ordförståelsetestet har hämtats, och från boken *PULS* kommer den text och de frågor som används i läsförståelsetestet.

LäSBarT (Mühlenbock 2013) är en korpus på drygt en miljon ord (löpard) som bygger på lättlästa texter och barnbokstexter. Denna korpus är sökbar via språkbankens hemsida (www.spraakbanken.gu.se) och har varit min referens för att avgöra vilka ord som kan räknas till allmänspråkliga frekventa.

3.3.2. *Ordförståelsedelen*

Det är vid all bedömning av språkförmåga viktigt för validiteten att definiera vilken förmåga eller s.k. konstrukt som testas. Om man inte är klar över vad som testas kan man göra felaktiga tolkningar av resultaten (Read 2000:36). Den språkförmåga detta test undersöker kan enligt Nations modell för ordkunskap (se tabell 1, avsnitt 2.4) definieras som de receptiva aspekterna i kategorin *Betydelse*. Vidare är det betydelsen av akademiska ord och inte ordförståelse i allmänhet som undersöks. Urvalet av akademiska ord i just denna undersökning beskrivs nedan.

För att kunna undersöka receptiv ordförståelse är det viktigt med en metod som inte kräver egen produktion, varför ett test med givna svarsalternativ är lämpligt. I den typ av test, där man parar ihop ett ord med ett annat ord som ligger nära i betydelse, mäts framför allt bredden i det receptiva ordförrådet (Qian 2002:524–526).

Fördelen med ett flervalstest är att det går snabbt att genomföra och är lättträttat men testet bör då vara tillräckligt omfattande för att man ska uppnå god validitet och reliabilitet (Sylvén 2013:211). Samtidigt kan ett test med skolungdomar inte ta för lång tid att genomföra om man vill att de ska orka och vilja göra sitt bästa hela testet igenom. Man kan heller inte kräva att skolan tar alltför mycket undervisningstid till deltagande i externa undersökningar. Ett sätt att öka reliabiliteten är att öka antalet svarsalternativ så att chansen att *gissa* rätt minskar. Jag valde att utifrån dessa olika

hänsynstaganden konstruera ett ordförståelsetest med 24 meningar och till varje fråga ge fem svarsalternativ (se exempel figur 1 samt bilaga 1), där ett av alternativen motsvarar betydelsen i testordet. Alternativet ”inget passar” var också ett möjligt svarsalternativ enligt de instruktioner som gavs vid testet. Med fem svarsalternativ fanns alltså en 20 % -ig chans att gissa rätt.

4. Bönder som odlar ekologiskt utnyttjar modern kunskap. <input type="radio"/> använder <input type="radio"/> utvecklar <input type="radio"/> behöver <input type="radio"/> skapar <input type="radio"/> inget passar

Figur 1. Exempel på ordförståelsefråga

Eftersom det är i relation till ämnet kemi som orden testas presenterades orden i meningar från OrdiL-korpusens lärobokstexter i kemi. Att placera ord i meningar är också ett sätt att avgränsa ords betydelse samt att något mer efterlikna den faktiska lässituationen trots att hela sammanhanget inte finns med.

Testorden kommer också från OrdiL-korpusens lista över de vanligaste orden i läroböcker i årskurs åtta (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007). De 24 ord som är med i testet hör till de 755 vanligaste i kemiläroböckerna och sett till hela OrdiL hör de till de 1000 vanligaste. Antal förekomster av testorden spänner från 725 till 5398 förekomster i OrdiL för orden *tillföra* respektive *innebära*.

Akademiska ord definieras (se avsnitt 2.3.2) som att de är allmänt förekommande i akademisk text/lärobokstext i de flesta ämnen men att de inte är så vanliga i vardagsspråket. För att garantera validiteten dvs. att det just är akademiska ord som undersöks behövde gränsdragningar göras såväl mot facktermer som mot allmänspråkliga ord. Ett tröskelvärde för ordens spridning sattes till 0,5. Spridningsvärdet 1,0 innebär att det är helt jämnt fördelat i korpusen och ju lägre värde desto mer snedfördelat. Orden som är med i testet har en spridningsgräns på över 0,56 med en median på 0,7 och de förekommer i minst fem av de åtta ämnena. De typiska fackorden som utmärker sig genom att de återfinns endast i ett eller i ett par ämnen kunde därmed sällas bort.

Gränsdragningen mellan akademiska ord och allmänspråkliga frekventa ord gjordes därefter genom en jämförelse med ord i korpusen LäSBarT (Mühlenbock 2013). De ord som valdes ut för testet skulle alltså samtidigt som de hade en relativt hög spridning i lärobokstext vara mycket ovanliga (förekomma max 50 ggr i LäSBarT) i lättlästa texter och texter för barn.

Efter att enligt ovan ha sållat bort både de fackspråkliga och de allmänspråkliga frekventa orden och alltså vaskat fram akademiska ord valdes ord ut till själva testet. Här måste ord väljas som har svarsalternativ som är begripliga för testtagarna. Om testtagarna inte förstår svarsalternativen undersöks nämligen en annan kunskap än den avsedda, och då uppfylls inte kravet på validitet. För att försöka erbjuda ord som ska vara förståeliga bör frekventa ord väljas (Read 2000:142). Frekventa ord är dock inte med automatik enkla att förstå och det har visat sig att vanliga verb som exempelvis *ha*, *hålla* och *dra* är svåra att få grepp om eftersom de har ett stort betydelseomfång (Enström 2013:184). Det finns ändå ett mycket starkt samband mellan frekvens och ordförståelse eftersom ju frekventare ett ord är desto större chans är det att man har kommit i kontakt med ordet tidigare (Milton 2009:24), och därför användes frekvens som ett mått för att finna lämpliga svarsalternativ i testet. För att hitta ordförklaringar användes hemsidorna *Lexin* (2014) och *Synonymer.se* (2014), och för att garantera att svarsalternativen var frekventa kontrollerades därefter att de tillhörde de 2000 vanligaste orden i LäSBarT.

Att hitta ordförklaringar som är frekventare än det ofta abstrakta testordet var inte alltid möjligt och många testord som först valts ut fick därför överges. Ibland blev lösningen att istället parafrasera. Substantivet *förmåga* har exempelvis ingen enklare och självklar ordförklaring, och därför har frasen *har god förmåga* använts med den enklare frasen *är bra på* som svarsalternativ. Det visade sig att för de ord som enligt ovan kvalificerade sig för att vara med i testet var det lättare att hitta frekventare ordförklaringar till de vanligaste akademiska verben än till substantiven, adjektiven och övriga ord, varför det blev övervikt för verb i ordtestet (15 av 24 ord). Övriga ordklasser som förekommer är substantiv (4), adjektiv (4), adverb (1). Många (17) av de utvalda orden var antingen avledningar eller sammansättningar. Hur

representativt för akademiska ord detta är har inte undersökts, men avledningar och sammansättningar kan vara svåra att lära sig och tolka (Enström 2013:186–187).

Distraktorerna dvs. de felaktiga svarsalternativen som gavs var ibland svårare eller mindre frekventa än själva testordet. Här eftersträvades i första hand att ge distraktorer som var rimliga både grammatiskt och innehållsmässigt, helst med någon distraktor som antingen fonologiskt eller ortografiskt liknade testordet, eftersom det visat sig att man om man är osäker på betydelse gärna gissar på ord med sådan ordlikhet (Gimbel 1998, Namei 2002).

3.3.3. *Läsförståelsedelen*

Hur olika typer av läsförståelse testas är ett stort forskningsområde (Alderson 2000), och det ligger utanför denna studies syfte att säga något om elevers läsförståelse i allmänhet. Inte heller är något multimodalt perspektiv beaktat, det undersöks alltså inte hur eventuella bilder påverkar elevernas resultat på lästestet.

I många läroböcker finns det frågor på innehållet i anslutning till texterna, så också i OrdiL-korpusens två kemiläroböcker. Eftersom läroböcker i stor utsträckning används i undervisningen i naturorienterande ämnen (Edling 2006:46, Skolverket 2012), vilket också elevernas enkätsvar visar, kan man anta att en relativt vanlig aktivitet är att besvara bokens innehållsfrågor. I ett försök att efterlikna en verklig lässituation undersöker den här studien hur eleverna lyckas svara på bokens frågor till en text (Alderson 2000:83).

Texten *Glas* (Andréasson, Bondeson & Boström 2002:167, se bilaga 1) som använts till lästestet är en kort text (153 löpord) om glastillverkning i kapitlet *Material*, ett kapitel som återfinns i slutet av båda OrdiL-korpusens kemiläroböcker. Elevers bakgrundskunskaper om innehållet i en text är av stor betydelse för läsförståelsen (Kulbrandstad 2003:229). Därför valdes en text i senare delen av boken så att eleverna inte redan skulle ha läst den. Detta kontrollerades även med deras lärare i förväg. Texten behövde också vara relativt kort för att eleverna skulle hinna läsa den och ha tid och energi kvar att svara på frågorna. För att kunna garantera att texten är representativ för boken och för kemitexter i allmänhet hade en noggrann textanalys behövt göras av både den valda texten och av bokens övriga

texter, vilket inte var möjligt att göra inom ramen för denna uppsats. Det kan dock konstateras att texten *Glas* innehåller flera av de kännetecken som utmärker no-texter såsom stor andel passiva verb, flera nominaliseringar och många fackord (se 2.1.1). Andelen akademiska ord i texten *Glas* är 10 % räknat på löpord och 19 % räknat på lemmatiserade innehållsord. Detta stämmer väl överens med Coxheads resultat där the Academic Word List täckte 10 % av löporden i en korpus på 3,5 miljoner ord (Nation 2001:189) och Nygård Larssons (2011:133) analys av ord i en biologitext för gymnasiet.

Till texten finns i boken tre innehållsfrågor: *Hur tillverkas vanligt glas? Vad kännetecknar pyrex och jenaglas? och Varför används inte kvartsglas till vardags?* De två första frågorna står under rubriken *Minns du?* och är frågor som man kan hitta svaret på direkt i texten dvs. så kallade på raden-frågor. Den tredje frågan finns under rubriken *Förstår du?* och den kräver viss slutledningsförmåga eller att man läser mellan raderna. Man måste förstå vad vanligt bruksglas i texten betyder och kunna koppla ihop det med frågans *till vardags*. I texten står nämligen angående tillverkning av kvartsglas att *Det blir för dyrt för tillverkning av vanligt bruksglas*. Ingen av frågorna kräver dock någon egen reflektion.

I kemiläroboken *PULS* (Andréasson, Bondeson & Boström 2002:179) krävs att eleverna producerar egna svar. Eftersom förmågan att formulera sig inte skulle testas här konstruerades färdiga svarsalternativ. Det fanns tre frågor i boken till den valda texten. För att öka antalet testuppgifter gavs till varje fråga fyra olika svar där eleverna för vart och ett av svaren ombads ta ställning till om det var rätt eller fel. Det fanns inte ett på förhand antal svar som var korrekta, och på detta vis fanns det möjlighet att få max 12 poäng (3 frågor x 4 svarsalternativ) på lästestet (se exempel i figur 2 samt bilaga 1).

Varför används inte kvartsglas till vardags?		
a) Det spricker lätt.	<input type="radio"/> rätt	<input type="radio"/> fel
b) Det innehåller soda.	<input type="radio"/> rätt	<input type="radio"/> fel
c) Det tål inte lägre temperaturer.	<input type="radio"/> rätt	<input type="radio"/> fel
d) Det är dyrt att tillverka.	<input type="radio"/> rätt	<input type="radio"/> fel

Figur 2. Exempel på läsförståelsefråga

Hur svarsalternativen är utformade och vilka ord de innehåller påverkar givetvis också hur svårt testet blir (Alderson 2000:114). Både i de korrekta och i de felaktiga svaren används ord och meningar som redan finns i texten *Glas*. På detta vis testas inga andra ord än textens. Det gör samtidigt att det blir svårare att bara skumläsa för att hitta svaret och det minskar alltså risken att få rätt enbart genom att se att uttrycket finns i texten. Här gäller det att förstå såväl texten, som frågan och svarsalternativet. De akademiska ord (enligt definition 2.3.2) som används i frågor och svar i läsdelen är: *hållbart*, *tillsatt*, *tillverka*, *tål*, *förutom* och *föremål*. Ordet *kännetecknar* som finns i en av frågorna är inget vanligt förekommande ord i OrdiL-korpusen (endast en förekomst) och kan därför inte räknas till akademiska ord enligt mina kriterier i denna studie. I en större korpus kanske det skulle klassificeras som akademiskt eftersom det varken är ett typiskt vardagligt ord eller ett typiskt fackord.

3.4. Genomförande och analys

En första variant av testet utvärderades med hjälp av fem ungdomar i högstadieåldern och de testord, frågor och svarsalternativ som de ansåg var tvetydiga plockades bort eller byttes ut. Likaså ströks eller ändrades några meningar som enligt utvärderarna inte var självklart begripliga.

Under januari månad 2014 genomfördes testet i sex olika klasser på fyra skolor. Instruktionerna som gavs var att de fick ta den tid de behövde men att de skulle svara på alla frågorna. Syftet med testet förklarades som en undersökning av hur elever i årskurs åtta förstår ord och texter i läroböcker för att lärare och de som skriver läroböcker förhoppningsvis ska kunna lära sig av det och bli ännu bättre på det de gör. I bakgrundsfrågorna behövde frågan om modersmål förklaras eftersom flera elever trodde att *modersmål* var synonymt med att delta i modersmålsundervisning. Jag visade också exempel på hur man skulle svara dels på en ordtestfråga, dels på en läsförståelsefråga. Det sista alternativet i varje ordfråga ”*ingen passar*” presenterades för eleverna som ett alternativ som ibland skulle kunna vara det rätta och som ett alternativ som de kunde välja när de inte hittade ett passande ord.

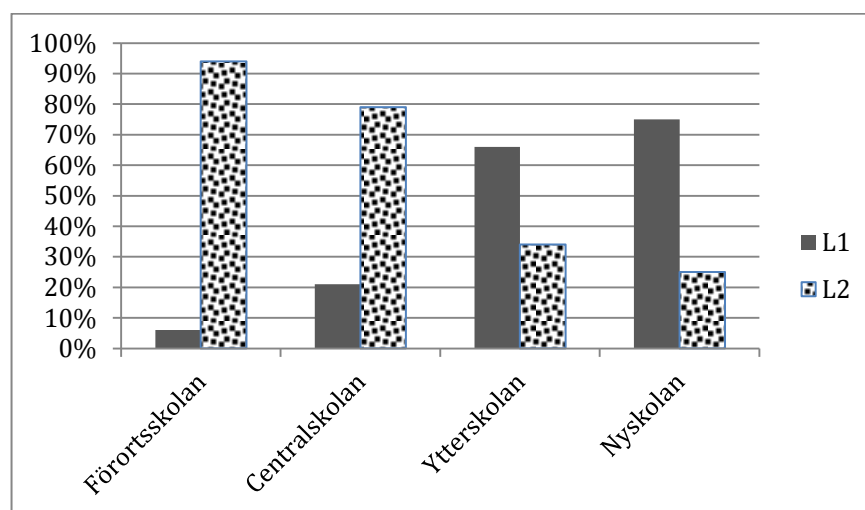
Eftersom testet hade konstruerats i programmet Webropol och gjordes tillgängligt digitalt via en länk, var förhoppningen att så många som möjligt skulle svara digitalt eftersom efterarbetet då också skulle underlättas. I fyra av de sex klasserna hade eleverna inte egna datorer. I tre av dessa klasser svarade alla elever på papper medan en av klasserna genomförde testet helt digitalt i en datasal. I de två klasser där eleverna hade egna datorer eller ipads svarade ändå bara drygt hälften på den digitala varianten eftersom inte alla hade med sig sina datorer och ipads till lektionen. Sammanlagt svarade 41 elever digital och 75 på papper. Testet tog förutom instruktioner mellan 15 och 25 minuter att genomföra.

Svaren i de digitala testen kunde automatiskt överföras från programmet Webropol till ett exceldokument i vilket sedan svaren på papperskopiorna manuellt fördes in. För att ge ett reliabelt resultat krävdes stor noggrannhet vid inskrivningen av resultaten, och att svaren införts korrekt dubbelkollades. Hela exceldokumentet med elevsvaren laddades sedan upp i statistikprogrammet SPSS där olika typer av analyser genomfördes. För att ta reda på eventuella samband gjordes en s.k. bivariat analys av alla olika variabler. Vid bivariat analys undersöks hur starkt sambandet är mellan två variabler. De värden man får ligger mellan 1 och -1 och kallas korrelation. Värdet 0 betyder att det inte finns något linjärt samband och -1 att sambandet är maximalt negativt och + 1 att sambandet är maximalt positivt (Wahlgren 2009:122–130). Om exempelvis flickor alltid hade fått full poäng på testordet *ständigt* skulle man för variablerna *flicka* och *ständigt* få en korrelation nära + 1 och om flickor alltid hade svarat fel på ordet skulle korrelationen vara nära -1. Värden över 0,2 och under -0,2 tyder på samband och värden över 0,25 och under -0,25 tyder på starkt samband.

4. Resultat

4.1. Informanter och skolor

I resultatdelen rapporteras svaren från 110 informanter, 64 flickor och 46 pojkar. 59 elever räknas (enligt definition se avsnitt 3.1) till gruppen elever med svenska som förstaspråk (L1-elever) och 51 elever räknas till gruppen elever med svenska som andraspråk (L2-elever). Antalet L2-elever är relativt sett störst i Förortsskolan (15 av 16 elever) men också i Centralskolan, den allra mest centrala skolan, är L2-elever i majoritet (se figur 3).



Figur 3. Procent elever per skola med svenska som förstaspråk respektive svenska som andraspråk

4.1.1. L2- elever med olika startålder

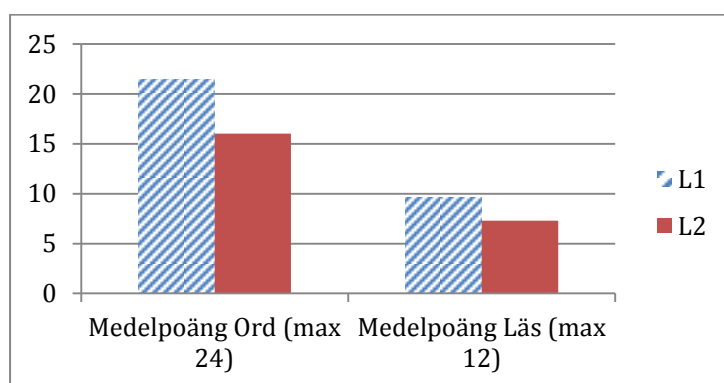
Det visade sig i analysen att det inom gruppen L2-elever fanns tydliga skillnader i resultatet beroende på startålder och därför gjordes indelning i tre undergrupper. L2a är de 33 elever som uppger att de börjat lära sig svenska före skolstart. L2b är de 13 elever som börjat lära sig svenska i årskurs 1–2 och L2c är de fem elever som börjat lära sig svenska i årskurs 5–8¹.

¹ Inga elever uppger att de börjat lära sig svenska i klass 3 eller klass 4.

4.2. Språkbakgrund

4.2.1. Medelvärden

I båda testdelarna får elever med svenska som förstaspråk högre medelvärdespoäng än elever med svenska som andraspråk (se figur 4). På ordförståelsedelen är maxpoängen 24, och där får L1-eleverna ett medelvärde på 21,4 poäng och L2-eleverna 16,0 poäng. På läsförståelsedelen, med maxpoäng 12, är L1-elevernas medelpoäng 9,5 och L2-elevernas 7,3.



Figur 4. Medelpoäng på testets två delar för elever med svenska som förstaspråk och elever med svenska som andraspråk

Det betyder att i genomsnitt på hela testet svarar L1-eleverna rätt på 86 % och L2-eleverna på 65 % av uppgifterna. Skillnaderna inom grupperna är dock stora och inom L2-gruppen är det 18 % (9 elever) som har ett resultat som ligger över L1-elevernas genomsnitt.

Om man jämför L1-elever och L2-elever med olika startålder (se tabell 2) ser man att det finns signifikanta skillnader även mellan L1-elever och de elever (L2a) som börjat lära sig svenska innan skolstart. L1-eleverna har 18 procentenheter högre medelpoäng än gruppen L2a på ordförståelsedelen och 16 procentenheter mer på läsförståelsedelen. Samtidigt är skillnaden mellan gruppen L2a och de nyanlända eleverna (L2c) ännu något större för ordtestet. Här skiljer det 21 procentenheter. För lästestets tolv frågor ger språklig bakgrund också en skillnad i andel rätt svar men här ett förhållandevis bättre resultat för L2c.

Tabell 2. Medelvärde i procent på testets olika delar för L1- och L2-elever samt L2-elever med olika startålder

	L1	L2	L2a	L2b	L2c
Procent rätt på ordtest	89 %	67 %	71 %	62 %	50 %
Procent rätt på lästest	80 %	61 %	64 %	50 %	60 %

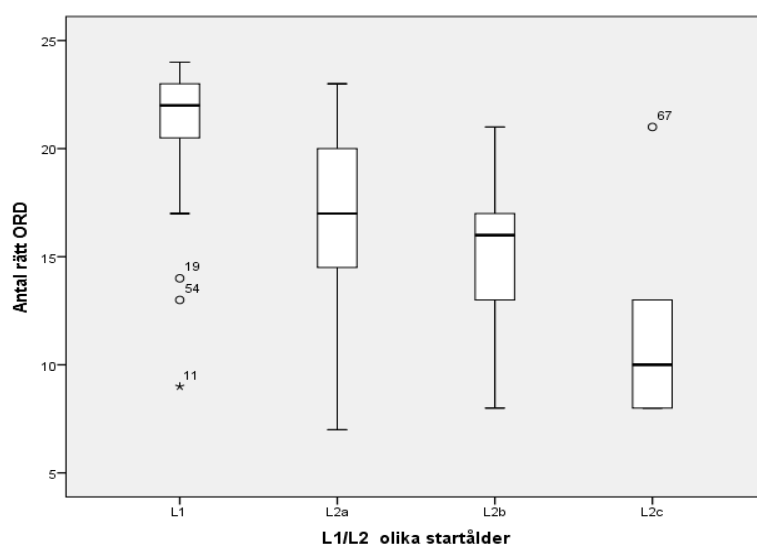
L1= elever med svenska som förstaspråk, L2= elever med svenska som andraspråk,

L2a = började med svenska före skolstart, L2b = började med svenska i årskurs 1–2,

L2c= började med svenska i årskurs 5–8

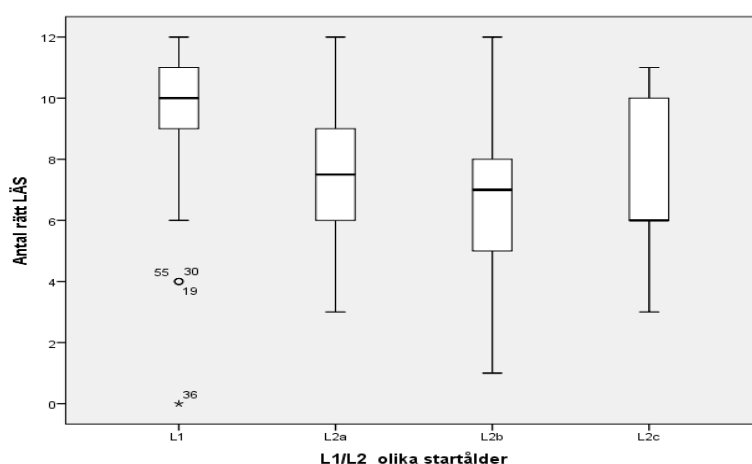
4.2.2. Medianvärden

I figur 5 nedan visas resultatet på ordtestet för olika grupper med hjälp av så kallade lådboxar. Varje box representerar de femtio procent av eleverna som placerar sig i mitten av resultatlistan och det skarpa strecket är det mittersta resultatet dvs. medianen. Även här liksom i figur 4 ser man tydligt ett förväntat resultat där startålder har samband med resultatet på ordtestet, och här får L1-eleverna ett ännu högre värde än L2-eleverna. Samtidigt hamnar tre elever (elevnr 19, 54 och 11) utanför boxen på grund av anmärkningsvärt låga resultat. I gruppen L2c-elever utmärker sig en elev (elevnr 67) med särskilt höga poäng. Hon är en flicka med persiska som modersmål, som startade med svenska så sent som i klass 5. Hennes totalpoäng är 31 (max 36).



Figur 5. Medianpoäng på ordförståelsetestet utifrån olika språkbakgrund

I figur 6 nedan visas medianvärden även för läsförståelsedelen och här kan man se att medianvärdet återigen är högst för L1-elever men att skillnaden mellan olika L2-gruppers medianvärde är mindre än på ordförståelsetestet. Även här är det elever som i gruppen L1 hamnar utanför boxen på grund av anmärkningsvärt låga resultat.

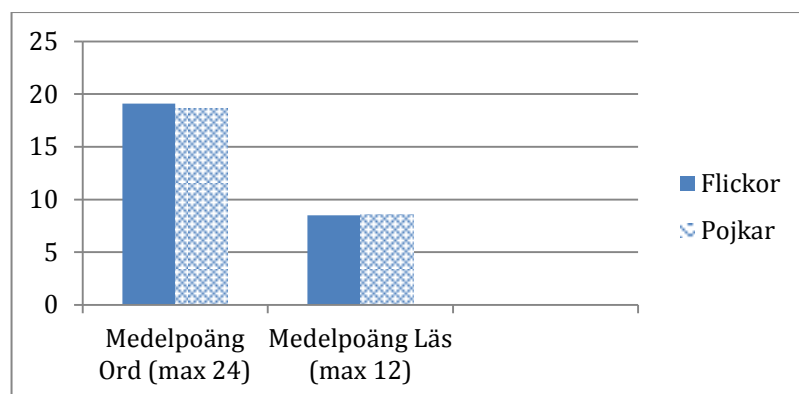


Figur 6. Medianpoäng på läsförståelsetestet utifrån olika språkbakgrund

Lådboxen för L2c ser ovanlig ut med ett medianvärde i botten på boxen. Eftersom det endast är fem elever i gruppen och de har resultaten 3, 6, 6, 10 respektive 11 poäng är det de tre mittersta resultaten som ryms i boxen och medianen är också 6 poäng.

4.3. Flickor och pojkar

Om man jämför flickor och pojkars resultat på de båda testen ser man att flickornas medelpoäng på ordförståelsedelen är något högre än pojkarnas men på läsförståelsedelen något lägre (se figur 7).



Figur 7. Medelpoäng på ordtest och lästest utifrån kön.

Om vi jämför könen utifrån språkbakgrund ser vi i tabell 3 att L1-flickornas resultat är något sämre än L1-pojkarnas på ordförståelsedelen och något bättre på läsförståelsedelen. För L2-flickor och L2-pojkar finns ingen skillnad alls i medelvärde på ordtestet men pojkarna har något högre medelvärde på lästestet.

Tabell 3. Medelpoäng i procent på testets två delar för flickor och pojkar med olika språkbakgrund.

	Flickor		Pojkar	
	L1	L2	L1	L2
Medelpoäng på ordtestet (Max poäng 24)	88 %	67 %	92 %	67 %
Medelpoäng på lästestet (Max 12 poäng)	83 %	58 %	75 %	67 %

4.4. Läsning i kemiläroboken

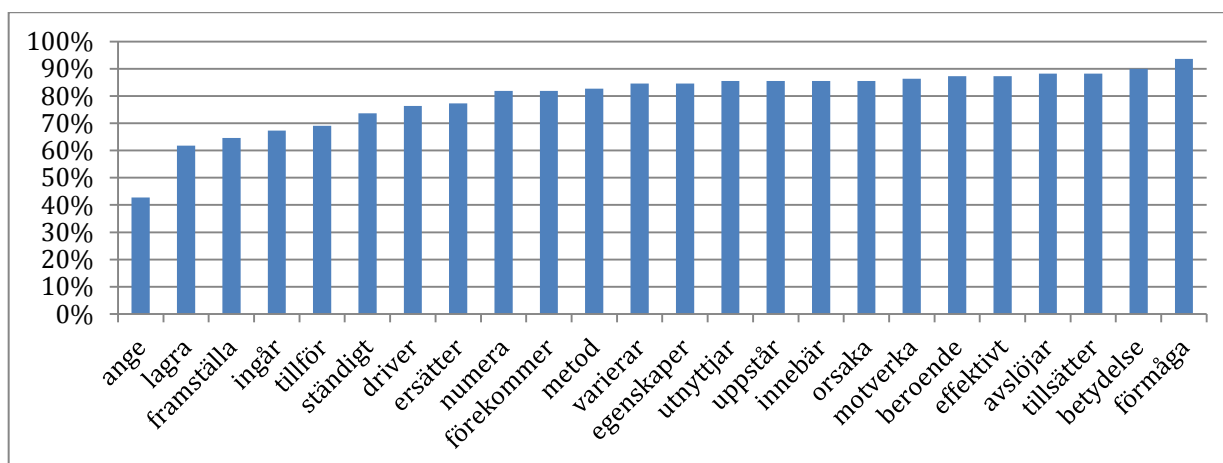
Lite drygt hälften (52 %) av eleverna anger att de läser i läroboken på egen hand i klassrummet varje vecka. Att läsa i läroboken tillsammans med läraren är inte lika vanligt. Här anger knappt 30 % att de gör det varje vecka och 26 % procent anser att de aldrig läser läroboken ihop med läraren.

Om man lägger ihop svarsalternativen *varje vecka* och *varannan eller var tredje vecka* får man även där en övervikt för att man läser läroboken oftare på egen hand. Då anger tre fjärdedelar (76 %) att de läser i läroboken på egen hand i klassrummet och knappt hälften menar att de läser boken ihop med läraren i klassrummet (46 %).

Vad gäller läxläsning i kemiboken går svaren ännu mer isär. Lite drygt 40 % menar att de har i läxa att läsa i läroboken varje vecka eller varannan/var tredje vecka och resten att de mer sällan eller aldrig har i läxa att läsa.

4.5. Ordförståelse

Andelen elever som svarar rätt per ord varierar från 43 % för ordet *anger* till 94 % för ordet *förmåga* och medianen för andel rätta svar är 85 % per ord. I figur 8 kan man se att förutom *ange* är det orden *lagra*, *framställa*, *ingår*, *tillför* och *ständigt* som i detta test förstås av mindre än 75 % av eleverna.



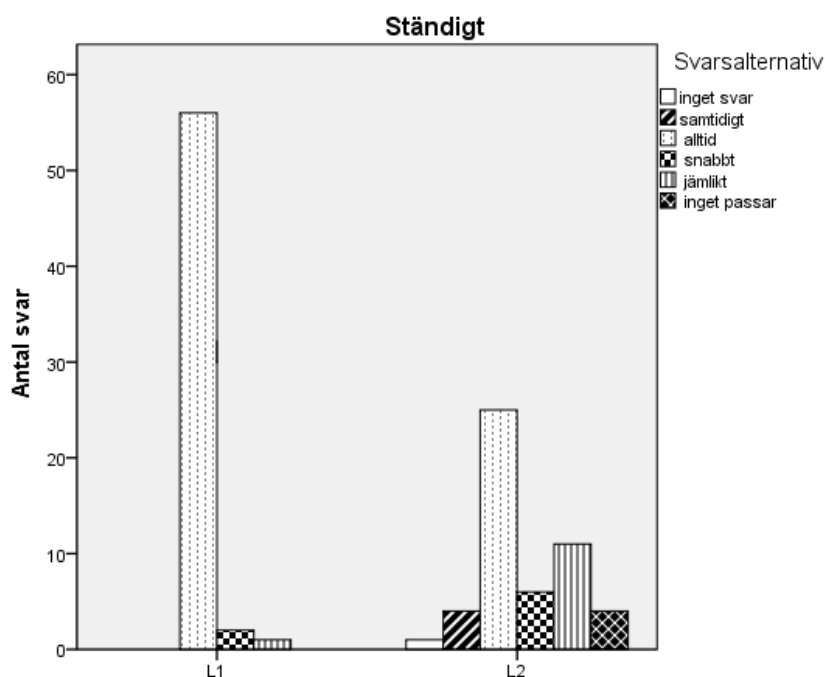
Figur 8. Procent rätta svar per ord

Ordet *ange* sticker alltså ut som det ord vilket endast 43 % av de 110 eleverna svarar rätt på. Ordet förekommer i meningen *Med pH-skalan kan vi ange hur sur eller basisk en vätska är*. Det rätta svarsalternativet är *beskriva* och det alternativ som flest väljer när de svarar fel är *anta* (28%) (se tabell 4). Det näst vanligaste felsvaret är *inget passar* (14 %). 62 procent av eleverna svarar rätt på *lagra* i meningen *Våra celler kan också lagra druvsocker*. Här väljer 29 procent att svara *producera* och 3 % svarar *inget passar*. Ordet *framställa* i meningen *Man kan framställa ädelstenar på konstgjord väg* svarar också relativt många fel på. Det rätta alternativet *tillverka* är det 65 % som väljer och 14 % svarar *framkalla*.

Tabell 4. Procentuell fördelning av svar per svarsalternativ för de tre testorden ange, laga och framställa.

<i>ange</i>		<i>laga</i>		<i>framställa</i>	
beskriva	43 %	samla på sig	62 %	tillverka	65 %
anta	28 %	producera	29 %	framkalla	14 %
inget passar	14 %	leverera	3 %	ställa till	7 %
gissa	10 %	lämna	3 %	upptäcka	7 %
ansvara för	4 %	inget passar	3 %	inget passar	6 %
svarar inte	1 %			svarar inte	1 %

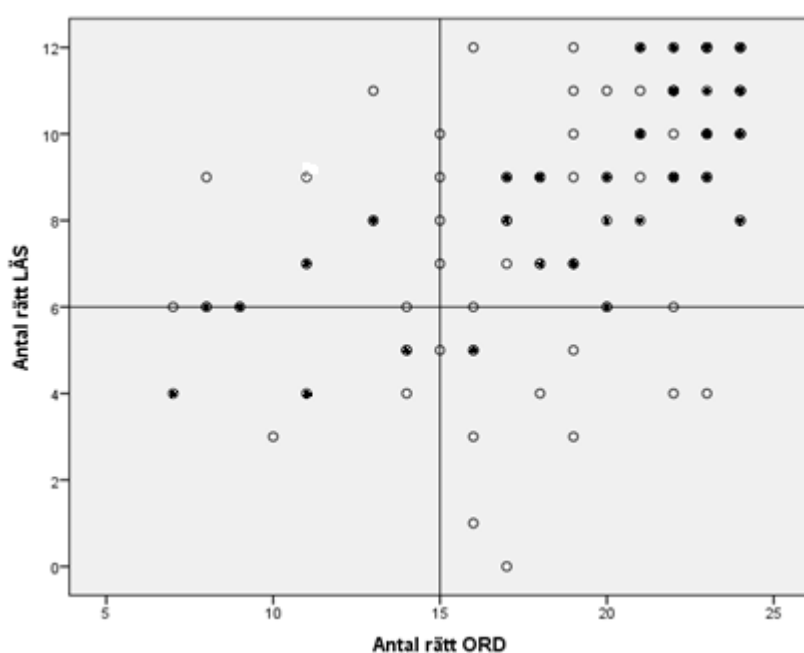
Resultatet för ordet *anger* har inget signifikant samband med elevernas första- eller andraspråk men för övriga ord visar det sig att det finns ett samband mellan hur man svarar och om man har svenska som första- eller andraspråk. En jämförelse mellan L1- och L2-elevernars felaktiga svar för de sex svåraste orden visar att L2- gruppen sprider sina svar över fler alternativ. Det illustreras i figur 9 nedan, där man ser att L1-eleverna som ordförklaringar till *ständigt* endast väljer *snabbt och jämlikt* medan L2-eleverna använder sig av alla de fem alternativen.



Figur 9. Fördelning av L1- och L2-elevers svar per svarsalternativ för ordet ständigt.

4.6. Samband mellan resultat på ordtest och lästest

Om man jämför hela gruppens resultat för ordtestet respektive lästestet kan man se att eleverna svarar rätt på 79 % av ordtestet men bara 71 % på lästestet. Det finns ett starkt samband (korrelationsvärde 0,567) mellan en elevs resultat på ordtestet respektive lästestet. I figur 10 åskådliggörs detta.



Figur 10. Samband mellan resultat på ordtest och lästest.

I den övre högra kvadranten och den nedre vänstra återfinns de resultat som visar på samband. I den övre högra betyder ringarna att eleverna har över hälften poäng rätt på både ordtestet och lästestet och i den nedre vänstra kvadranten betyder ringarna att eleverna har mindre än hälften poäng rätt på båda testen.

De fyllda ringarna i figuren betyder att fler elever har det resultatet. De mörka ringarna finns framför allt inom de två kvadraterna som återspeglar det förväntade resultatet dvs. att ordförståelse och läsförståelse har ett samband. I den övre vänstra och i den nedre högra kvadranten återfinns de elever vars resultat inte visar på detta samband. De klarar den ena delen av testet med mer än hälften rätt men den andra delen med färre än hälften rätt.

De ord som har starkast positivt samband med rätt på lästestet är *egenskaper*, *förekommer*, *framställa*, *lagra*, *ständigt* och *ingår*, vilket betyder att har man rätt på dessa ord har man bättre resultat på lästestet än genomsnittet. Fyra av orden *framställa*, *lagra*, *ständigt* och *ingår* var med bland de ord som färre än 75 % förstod.

5. Sammanfattning och diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka hur elever med svenska som förstaspråk och elever med svenska som andraspråk förstår ett antal akademiska ord i kemiläroböcker och hur det kan påverka läsförståelsen. Nedan sammanfattas och diskuteras metod och resultatet för var och en av de tre frågeställningarna.

5.1. Språkbakgrund och kön

Den första frågan gällde om det finns skillnader i förståelse av akademiska ord mellan olika elevgrupper med avseende på språklig bakgrund och kön och vad eventuella skillnader kan bero på. Metoden som användes för att undersöka ord- och läsförståelse var ett tvådelat flervalstest med givna svarsalternativ. I testets orddel undersöktes förståelsen genom att man skulle markera den ordförklaring som stämde bäst överens i betydelse med det markerade ordet i en mening från kemilärobokstext. I läsdelen undersöktes förståelsen av kemibokens frågor till en kort lärobokstext. Här gällde det att ta ställning till om givna svarsalternativ var rätt eller fel. Ordtestet hade 24 uppgifter och lästestet 12.

Medelvärden och medianvärden för olika elevgruppers resultat på båda testdelarna jämfördes. Det finns tydliga skillnader mellan olika grupper beroende på språkbakgrund. L1-eleverna svarar här rätt på 86 % och L2-eleverna på 65 % av testets 36 uppgifter. Att L1-eleverna skulle ha bättre resultat än L2-eleverna på ordtestet var förväntat. Resultatet kan jämföras med Holmegaards (2007) ordundersökning utifrån OrdiL-ordförrådet i SO där L2-eleverna som grupp presterade sämre än L1-eleverna och där akademiska ord tillsammans med polysema ord visade sig särskilt svåra. Även Gimbel's (1998) undersökning i årskurs fem visade att L2-elever hade klart svårare än L1-eleverna att förstå akademiska ord.

Men också om man jämför den grupp L2-elever (L2a) som börjat lära sig svenska redan före skolstart med L1-eleverna presterar den förra gruppen sämre på testets båda delar. Det kan tyckas anmärkningsvärt eftersom de har haft hela sin skolgång på svenska. Detta stämmer dock med Thomas och Colliers (1997:33) studie där det visade sig att elever som hade börjat med sitt andraspråk före 8-årsåldern behövde

7–10 år för att ”komma ikapp”. Även Camerons (2002) ordtest visar att elever som hade bott så länge som tio år i Storbritannien hade brister i ordförrådet.

Vad de sämre resultaten för L2-elever beror på kan inte den här typen av test säga något om. Förutom socioekonomisk bakgrund som man vet alltid har betydelse för testresultat kan orsakerna vara många. Resultaten kan tänkas hänga samman med den tidigare språk- och ämnesundervisning som eleverna fått. Undersökningar av undervisningen just i NO betonar vikten av att läraren stöttar språkligt genom att växla mellan vardagligt och akademiskt språk (Nygård Larsson 2011) och att andraspråkselever kan utveckla sitt ämnesspråk än mer om läraren har mer fokus på det språkliga i ämnet (Kouns 2010). Det är nödvändigt med ett specialiserat språkbruk för att lära sig naturvetenskap (Halliday & Martin 1993:70) och viktigt att eleverna får många tillfällen att möta detta vetenskapliga språk (Lindberg 2009).

Golden (2006) ser att den språkförmåga man har på sitt L1 också påverkar hur man förstår texter på L2. I en undersökning som denna hade frågor om vilket/vilka språk man är bäst på och vilket/vilka språk man främst använder i olika sammanhang kunnat ge tydligare svar på frågan om L1-nivåns påverkan på prestationerna i L2. Det finns alltså många intressanta frågor att gå vidare med för att kunna svara på varför L2-eleverna som grupp lyckas sämre än L1-eleverna.

Bland de 51 eleverna med svenska som andraspråk fanns också en liten grupp om fem elever som kan kallas nyanlända dvs. som har börjat lära sig svenska och börjat i svensk skola under de senaste fyra åren. På ordtestet klarade de att svara rätt på 50 % av uppgifterna och på lästestet 60 %. Gruppen är för liten för att kunna jämföras med övriga grupper men det är intressant att notera att det inom denna lilla grupp finns stora individuella skillnader med resultat från 86 % rätt sammanlagt för en persisktalande flicka och 36 % rätt för en arabiskatalande pojke, vilka båda började lära sig svenska i klass fem. Att grupper av elever inte är homogena utan skiljer sig på många vis är en självklarhet men tål att påpekas idag när de nyanlända elevernas situation allmänt diskuteras och det är lätt att man ser dem som en grupp med likadana behov. Den elev som hade börjat svensk skola för tre månader sen och som inte alls klarade att göra testet hör alltså också till denna grupp elever.

Varken i undersökningens ordförståelsedel eller läsförståelsedel finns några större skillnader i resultat mellan pojkar och flickor, vilket stämmer med resultaten i

TIMSS (Skolverket 2012) men inte i PISA (Skolverket 2013), där flickor som grupp klarar sig bättre än pojkar.

Att det finns en skillnad i förståelse av akademiska ord i kemilärobokstext beroende på språklig bakgrund är ett tydligt resultat i denna studie. För att resultatet skulle vara möjligt att generalisera utifrån hade dock ett större antal elever behövt ingå i undersökningen.

5.2. Läsning i kemiläroboken

I enkäten ställdes förutom frågor om kön och språkbakgrund även frågor om tidigare undervisning i svenska som andraspråk och modersmål samt om läsning i kemiläroboken. Svaren på dessa frågor visade inte på några signifikanta samband med testresultaten och gav därmed inga svar på vad resultaten i ord- och lästestet kan bero på. Svaren på enkätfrågorna om läsning i kemiläroboken är dock ändå intressanta att uppmärksamma. 52 % av eleverna anger att de läser texter i läroboken på egen hand i klassrummet och 26 % svarar att de aldrig läser kemiläroboken tillsammans med läraren. Detta är elevernas rapporterade svar men de kan jämföras med Danielssons (2011) observationer som visar att textsamtal sällan förekommer i klassrum i årskurs 8 och 9 trots att läroboken i andra undersökningar visat sig vara central i undervisningen (Edling 2006, Skolverket 2012). Lärobokstexter i NO är ofta abstrakta (Edling 2006) och innehåller många akademiska ord varför det för elever som har svårt med förståelsen borde vara ytterligare en nackdel att främst få läsa boken på egen hand. Att läsa texten tillsammans med läraren är visserligen ingen garanti för att få hjälp att förstå alla de okända orden i texten eller för ett mer språkutvecklande och strukturerat arbete med texten, men det är i alla fall en förutsättning för ett sådant arbete.

5.3. Ordförståelse

Den andra frågan som ställdes gällde vilka av de testade orden som eventuellt är svåra att förstå. De fem ord som flest elever svarar fel på är verb, och åtta av de tio ord som eleverna förstår sämst är verb. Det kan förklaras med att det finns en

övervikt för verb i ordtestet där 15 av 24 testord var verb. Som vi sett i bakgrunden (se avsnitt 2.1.1) är nominaliseringar något som utmärker skolrelaterat språk och som elever kan behöva hjälp med att genomskåda. Detta testas inte specifikt i denna undersökning, men det kan konstateras att man bör vara uppmärksam på att också de akademiska verben kan vara svåra att förstå. Att vardagliga och vanliga verb kan vara svåra att få grepp om på grund av sitt stora betydelseomfång har tidigare uppmärksamats (Enström 2013:184).

Med akademiska ord menas ord som är vanliga i många olika typer av akademisk text men som inte är så vanliga i icke-akademisk text (Nation 2001:189). De beskrivs också som att de ofta är abstrakta (Järborg 2007:86–87). Flertalet av de testade orden i denna undersökning är dessutom avledningar eller sammansättningar. Om det också är ett gemensamt drag för akademiska ord beskrivs inte i litteraturen men skulle kunna undersökas. Att sammansättningar kan vara svårtolkade visar dock Holmegaards (2007) undersökning.

Hur eleverna lyckas på ett ordtest beror på hur det är utformat, till exempel om svarsalternativen är passande och om de meningar som testorden presenteras i är till hjälp eller inte. Instruktionen var att antingen välja det ord som mest liknar testordet i betydelse eller att välja alternativet *inget passar* om inget svarsalternativ motsvarade testordet. Ordet *ange* är det ord som flest elever svarat fel på (57 %) och *beskriva* var tänkt som det korrekta svarsalternativet. Både *ange* och *beskriva* är prefixavledda verb vilka kan innebära svårigheter även för avancerade inlärare (Enström 2013:186). Här har verbet *beskriva* också ett större betydelseomfång än *ange*, varför de 14 % som svarat *inget passar* kanske just gjort det eftersom de förstår båda orden och inte tycker att *beskriva* är en exakt motsvarighet. De kan ju sägas ha svarat rätt här i så fall. Kanske skulle ytterligare analys av deras svar få fram en profil för dessa elever. Elever som svarat rätt på de flesta orden kan sägas ha en bredd i sitt ordförråd. De kan också ha en djupare kunskap om orden, ifall det stämmer att de är uppmärksamma på och känner till skillnader i ordens betydelseomfång (se Milton 2009). Ordet *ange* liksom flera av orden i testet är polysema något som i Holmegaards (2007) undersökning visade sig vara en svårighet särskilt för L2-elever. Kanske kan den stora andelen av ”inget passar” - svar också vara ett tecken på att man vid ett polysemt ord gärna håller fast vid den

betydelsen som man känner till och därmed feltolkar ordet (Laufer 1997:26). Att utföra ordundersökningar individuellt och låta elever resonera högt om hur de tänker hade kanske kunnat ge svar på dessa frågor.

De 28 % av eleverna som väljer *anta* som det ord som mest liknar *ange* har möjligen resonerat som så att det går att veta dvs. *anta* vad Ph-värdet är med hjälp av mätningar. Samtidigt vet vi att man i test när man inte förstår ett ord, gärna gissar på ett fonologiskt eller ortografiskt liknade ord (Gimbel 1998, Namei 2002), vilket i så fall stämmer med att relativt många satsat på *anta* som motsvarighet till *ange*.

För ordet *lagra*, nummer två på listan över ord som inte förstås, är det korrekta svarsalternativet *samla på sig*. Här har bara 2,5 % valt *inget passar*. Här svarar istället hela 29 % att *producera* är rätt. Meningen som ordet presenteras i är *Våra celler kan också lagra druvsocker*. Bakgrundskunskaper är viktiga för läsförståelsen (Kulbrandstad 2003), men just här kanske eventuella kunskaper om cellers viktiga roll ledde fel så att det sågs som självklart att celler också *producerar* t.ex. druvsocker. Hur eleverna tänkte här hade också varit intressant att höra i ett individuellt test där eleverna berättar hur de resonerar.

Resultatet av denna undersökning visar att akademiska ord kan vara svåra att förstå för relativt många elever och att lärare kan behöva uppmärksammas på detta, särskilt om det stämmer att det främst är de rena fackorden som normalt förklaras (Golden 2006).

5.4. Samband mellan ordförståelse och läsförståelse

Den tredje frågeställningen handlade om eventuellt samband mellan resultat på ordtestet och lästestet. Här jämfördes resultaten från de båda testen i en bivariat analys med hjälp av programmet SPSS. Hur man lyckas på ordtestet respektive lästestet har ett starkt samband och det var ett förväntat resultat om man ser till tidigare forskning om vokabulärens betydelse för läsförståelsen (Kulbrandstad 1998; Read 2000; Qian 2002).

Om man jämför hela gruppens resultat för ordförståelsedelen respektive läsförståelsedelen kan man se att eleverna svarar rätt på 79 % av ordtestet men bara 71 % på lästestet. Trots att de på lästestet genom de två svarsalternativen hade 50 %

chans att svara rätt medan ordtestets fem alternativ gav en 20 % -ig chans att svara rätt klarar eleverna generellt läsdelen sämre. Sett till elevernas resultat var alltså läsdelen svårare än orddelen.

I läsningen av texten fick eleverna inte hjälp med någon förförståelse exempelvis i form av bilder. För att inga andra ord än textens skulle testas användes både i de korrekta och i de felaktiga svaren ord och meningar som redan fanns i texten. Det gjorde att det krävdes noggrann läsning av text och frågor och att det blev svårare att bara skumläsa texten för att hitta svaret. De flesta svaren kunde vara rimliga vilket enligt Alderson (2000) ökar svårighetsgraden. Även den som förstår texten bra kan tröttna om frågorna som ska besvaras kräver att man ofta måste gå tillbaka till texten och läsa noggrant. Frågan är om lästestet blev så svårt att en del elever inte riktigt orkade göra sitt bästa.

Liberg (2001) poängterar att det är viktigt hur texten engagerar och drar in läsaren i texten till exempel med hjälp av röst. Just röst var en av de faktorer som enligt Reichenbergs undersökning (2000) visade sig ha stor betydelse för andraspråkselevs förståelse av SO-texter. Att i testsituationer hitta motivation till läsning är inte en självklarhet och Fredriksson och Taube (2012) poängterar att situationen är viktig för läsförståelsen. Testen i denna undersökning var anonyma och läraren kunde alltså inte ta del av individuella resultat vilket hade kunnat motivera en del elever extra. Den till synes enda motivation till att ta testet på allvar förutom lärarens närvaro, var att en person de inte kände bad dem göra sitt bästa för att det eventuellt skulle kunna förbättra läromedel och undervisning i framtiden.

Även om testuppgiften kan sägas avspegla en lässituation i verkligheten (svara på bokens läsförståelsefrågor till en text) kan testets utformning med flera rimliga svarsalternativ ha gjort det svårare (se avsnitt 2.5.1). Att flera akademiska ord förekommer i frågor och svar och att ett icke-frekvent ord som *kännetecknar* förekommer i en av frågorna ökar också svårighetsgraden (Alderson 2000). Att det fanns ett signifikant samband mellan hur eleverna klarade ordtestet och lästestet visar ändå på att de som förstår många av orden lyckas med detta relativt svåra läsförståelsetest.

Att förståelsen för akademiska ord påverkar läsförståelsen och därmed förståelsen av ämnet bör uppmärksammas, så att ämnesundervisningen får ett tydligt

språkfokus. En intressant fortsatt undersökning vore att genom observation se hur och i vilken utsträckning en undervisning med gemensam läsning och bearbetningen av texten kan stötta elever att förstå kemilärobokens ord och texter.

6. Litteraturförteckning

- Alderson, J. Charles 2000. *Assessing reading*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Andréasson, Berth, Lars Bondeson & Kent Boström 2002. *PULS Kemi för grundskolans senare del*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Cameron, Lynne. 2002. Measuring vocabulary size in English as an additional language. *Language Teaching Research* 6(2), s. 145–173.
- Danielsson, Kerstin 2011. Att närma sig en naturvetenskaplig diskurs. Text och textanvändning i finlandssvenska kemiklassrum. I: Eriksson, Inger (red.), *Kemiundervisning, text och textbruk i finlandssvenska och svenska skolor: en komparativ tvärvetenskaplig studie*. Stockholm: Stockholms universitets förlag. s. 161–237.
- Denscombe, Martyn 2009. *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Edling, Agnes 2006. *Abstraction and authority in textbooks. The textual paths towards specialized language*. Acta universitatis upsaliensis. Uppsala universitet.
- Elmeroth, Elisabeth 2006. Monokulturella studier av multikulturella elever. Att mäta och förklara skolresultat. *Pedagogisk Forskning i Sverige* 11 (3), s. 177–194.
- Enström, Ingegerd 2013. Ordförråd och ordinläring – med särskilt fokus på avancerade inlärare. I: Hyltenstam, Kenneth & Inger Lindberg (red.), *Svenska som andraspråk – i forskning, undervisning och samhälle*. Lund: Studentlitteratur, s. 171–196.
- Fredriksson, Ulf & Karin Taube 2012. *Läsning, läsvanor och läsundersökningar*. Lund: Studentlitteratur.
- Gibbons, Pauline 2013. *Stärk språket Stärk lärandet. Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. Tredje svenska upplagan. Stockholm: Hallgren & Fallgren.
- Gimbel, Jørgen 1998. Tosprogede elevers ordförråd. I: Møller, Janus P. (red.), *Tosproget udvikling*. (Københavnerstudier i tosprogethed. Køgeserien K4.)

- København: Center for Multikulturelle Studier, Danmarks Lærerhøjskole, s. 95–112.
- Golden, Anne 2006. Minoritets elever och ordförrådet i läreböcker. I: Lindberg, Inger & Karin Sandwall (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola*. Rapport från nordisk konferens den 7–8 oktober 2005 i Göteborg. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet. s. 115–127.
- Grabe, William 2009. *Reading in a Second Language. Moving from Theory to Practice*. New York: Cambridge University Press.
- Halliday, M.A.K. & J. R. Martin. 1993. *Writing Science. Literacy and Discursive Power*. London: The Falmer Press.
- Henriksen, Birgit 1999. *Three dimensions of vocabulary development*. Studies in Second Language Acquisition. 21 (2), s. 303–317.
- Holmegaard, Margareta 2007. Långa ord – en svårighet för flerspråkiga studerande? I: Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis (red.), *OrdiL – En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet. s. 135–163.
- Hägerfelt, Gun 2004. *Språkpraktiker i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum. En studie av läroprocesser bland elever med olika förstaspråk*. Malmö: (Malmö Studies in Educational Sciences No. 11.) Malmö högskola.
- Johansson Kokkinakis, Sofie & Birgitta Frändberg (2013). Högstadielärares användning av naturvetenskapligt språkbruk i kemiämnet i TIMSS. *Utbildning och demokrati*. 2013, vol 22, nr 3, s. 53–68.
- Järborg, Jerker 2007. Om ord och ordkunskap. I: Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis, (red.), *OrdiL – En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet. s. 61–100.
- Kouns, Maria 2010. *Inga IG i kemi! En språkdidaktisk studie av en kemilärares undervisningsstrategier i en gymnasieklass med elever med svenska som*

- andraspråk*. Malmö: (Dissertation Series 2010:15) Malmö Studies in Educational Sciences Licentiate.
- Kulbrandstad, Lise Iversen 1998. *Lesing på et andrespråk. En studie av fire invandrerungdommers lesing av lærebokstekster på norsk*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Kulbrandstad, Lise Iversen 2003. *Lesing i utvikling. Teoretiske och didaktiske perspektiver*. Bergen: Fagboksforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Laufer, Batia 1989. What percentage of text-lexis is essential for comprehension? In: Lauren, Christer & Marianne Nordman (eds.), *Special Language: From Humans Thinking to Thinking Machines*. Clevedon: Multilingual Matters, s. 316–323.
- Laufer, Batia 1997. The lexical plight in second language reading: Words you don't know, words you think you know, and words you can't guess. In: Coady, James & Thomas Huckin (eds.), *Second Language Vocabulary Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 20–34.
- Laufer, Batia 1996. The lexical threshold of second language reading comprehension: What it is and how it relates to L1 reading ability. In: Sajavaara, Kari & Courtney Fairweather (eds.), *Approaches to second language acquisition*. [Jyväskylä cross-language studies, 17]. Jyväskylä: University of Jyväskylä. s. 55–62.
- Lexin 2014. <<http://lexin2.nada.kth.se/lexin/>>.
- Liberg, Caroline 2001. Läromedelstexter i ett andraspråksperspektiv – möjligheter och begränsningar. I: Naucclér, Kerstin (red.), *Symposium 2000 – ett andraspråksperspektiv på lärande*. Stockholm: Nationellt centrum, HLS förlag, s. 108–128.
- Lindberg, Inger 2007. Forskning om läromedelsspråk och ordförrådsutveckling. I: Lindberg, Inger & Sofie Johansson Kokkinakis (red.), *OrdiL – En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet. s. 13–60.
- Lindberg, Inger 2009. Conceptualizing school-related, academic language – theoretical and empirical approaches. I: Juvonen, Päivi (red.), *Språk och lärande*. Rapport från ASLA:s höstsymposium, Stockholm 7–8 november 2008. Stockholm: Svenska föreningen för tillämpad språkvetenskap, s. 27–42.

- Lindberg, Inger & Karin Sandwall (red.) 2006. *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola*. Rapport från nordisk konferens den 7–8 oktober 2005 i Göteborg. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet.
- Lindberg, Inger & Sofie, Johansson Kokkinakis (red.) 2007. *OrdiL – En korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet.
- Macken-Horarik, Mary 2003. "Something to shoot for": A Systemic Functional Approach to Teaching Genre in Secondary School Science. In: Johns, Ann M. (ed.), *Genre in classroom. Multiple Perspectives*. Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum, p. 17–42.
- Melander, Björn 2003. Läroboksspråket – en flintskallig primadonna? I: Staffan Selander (red.), *Kobran, nallen och majjen: Tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskning*. Myndigheten för skolutveckling, forskning i fokus nr 12 s. 133–153. <http://www.skolverket.se/om-skolverket/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1820>. Hämtat 2014-01-02.
- Melin, Lars 1992. Textbindning i läroböcker. I: *Språk och bild i läroböcker. The state of the art. Dokumentation från en konferens den 17 jan 1992*, utg. av Lars Melin & Ulla Ekvall. Institutionen för nordiska språk. Stockholms universitet, s. 37–46.
- Milton, James 2009. *Measuring Second Language Vocabulary Acquisition*. Bristol: Multilingual Matters.
- Mühlenbock, Katarina 2013. *I see what you mean. Assessing readability for specific target groups*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet.
- Namei, Shidrokh 2002. *The bilingual lexicon from a developmental perspective: a word association study of Persian-Swedish bilinguals*. Stockholm: Centrum för tvåspråkighetsforskning, Stockholms universitet.
- Nation, I.S.P. 2001. *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nettelblad, Folke A. & Christer Ekdahl 2002. *Spektrum Kemi*. Stockholm: Liber.

- Nygård Larsson, Pia 2011. *Biologiämnets texter. Språk, text och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass*. Malmö: (Malmö Studies in Educational Sciences No. 62) Malmö högskola.
- Qian, David D. 2002. Investing the Relationship between Vocabulary Knowledge and Academic Reading Performance: An Assessment Perspective. *Language Learning* 52 (3) s. 513–536.
- Read, John 2000. *Assessing Vocabulary*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reichenberg, Monica 2000. *Röst och kausalitet i lärobokstexter. En studie av elevers förståelse av olika textversioner*. Göteborg: (Studies in Educational Science, 149) Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Saville-Troike, Muriel 1984. What really matters in second language learning for academic achievement? *TESOL Quarterly* 18:2.
- Schleppegrell, Mary J. 2006. *The challenges of academic language in school subjects*. I: Lindberg, Inger & Karin Sandwall (red.), *Språket och kunskapen – att lära på sitt andraspråk i skola och högskola*. Rapport från nordisk konferens den 7–8 oktober 2005 i Göteborg. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet. s. 47–68.
- Skollagen (2010:800) <http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Skollag-2010800_sfs-2010-800/?bet=2010:800>. Hämtat 2014-05-07.
- Skolverket 2010. *Rustad att möta framtiden. PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap*. <<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2473>>. Hämtat 2014-02-14.
- Skolverket 2012. *TIMSS 2011. Svenska grundskoleelevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv*. <<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2942>>. Hämtat 2014-02-14.
- Skolverket 2013. *PISA 2012. 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Sammanfattning av rapport 398. <<http://www.skolverket.se/publikationer?id=3126>>. Hämtat 2014-04-28.
- Sköldberg, Emma & Sofie Johansson Kokkinakis 2012. A och O om akademiska ord. Om framtagning av en svensk akademisk ordlista. I: Eaker, Birgit, Lennart

- Larsson & Anki Mattisson. *Nordiska studier i lexikografi 11. Rapport från Konferensen om lexikografi i Norden. Lund 24-25 maj 2011.* (Skrifter utgivna av Nordiska föreningen för lexikografi. Skrift nr 12). Oslo: Språkrådet, s. 575–585.
- Svensén, Bo 2004. *Handbok i lexikografi. Ordböcker och ordboksarbete i teori och praktik.* Stockholm: Norstedts Akademiska Förlag.
- Sylvén, Liss Kerstin 2013. Återbesök hos vokabulärtesten. I: Axelsson, Monica, Marie Carlsson, Karin Franker & Karin Sandwall (red.), *Profession, Politik och Passion. Inger Lindberg som andraspråksforskare – en vänbok*, s. 205–225.
- Synonymer.se 2014. <www.synonymer.se>.
- Thomas, Wayne & Virginia Collier 1997. *School effectiveness for language minority students.* Washington DC: National Clearinghouse for Bilingual Education.
- Wahlgren, Lars 2009. *SPSS steg för steg.* Lund: Studentlitteratur.

7. Bilagor

Bilaga 1

Hej!

Vad bra att du är med och hjälper mig med den här undersökningen.

Först är det några frågor om dig och om hur du tycker att ni använder kemiboken. Sen är det ett ordtest med 25 ord. Till sist får du läsa en kort text och svara på några frågor om den.

Ta den tid du behöver!

Hälsningar Britt Klintenberg

Frågor om dig

Min skola heter: _____

Kryssa i det som stämmer för dig.

Jag är ☐ tjej ☐ kille

Jag är född ☐ 1997 ☐ 1998 ☐ 1999 ☐ 2000 ☐ 2001

Mitt/Mina modersmål är

(alltså det/de språk som du lärde dig allra först, när du var liten)

Om du har svenska som modersmål kan du gå direkt till sidan 4

Fyra frågor till dig som INTE har svenska som modersmål**I vilken klass gick du när du började lära dig svenska?**

- ☐ innan jag började skolan
- ☐ klass 1
- ☐ klass 2
- ☐ klass 3
- ☐ klass 4
- ☐ klass 5
- ☐ klass 6
- ☐ klass 7
- ☐ klass 8

Deltar du i undervisning i modersmål ("hemspråk")?

- ☐ ja
- ☐ nej
- ☐ Jag vet inte

Får du studiehandledning på modersmålet?

- ☐ ja
- ☐ nej
- ☐ Jag vet inte

Deltar du i undervisning i svenska som andraspråk (= "svenska 2")?

- ☐ ja
- ☐ nej
- ☐ Jag vet inte

Eventuella kommentarer till frågorna ovan

Frågor om att läsa i kemiboken**Hur ofta läser ni i kemiboken *tillsammans med läraren* i klassrummet?**

- ☐ varje vecka
- ☐ varannan eller var tredje vecka
- ☐ mer sällan
- ☐ aldrig

Hur ofta läser du i kemiboken *på egen hand* på lektionerna?

- ☐ varje vecka
- ☐ varannan eller var tredje vecka
- ☐ mer sällan
- ☐ aldrig

Hur ofta har du *som läxa* att läsa i kemiboken?

- ☐ varje vecka
- ☐ varannan eller var tredje vecka
- ☐ mer sällan
- ☐ aldrig

Eventuella kommentarer till frågorna ovan

Ordtest

Du får läsa 25 meningar där ett ord i varje mening är markerat i fetstil. Sen får du fem alternativ där du ska välja det som du tycker passar bäst, alltså det som du tror betyder ungefär samma som det markerade ordet i meningen. Om inget passar kan du också välja det alternativet.

Titta på exemplet.

Exempel: Vi andas **hela tiden**.

- ☐ aldrig
- ☒ alltid
- ☐ ofta
- ☐ ibland
- ☐ inget passar

1. Helium används **numera** i ballonger istället för vätgas.

- ☐ hellre
- ☐ oftare
- ☐ nuförtiden
- ☐ snarare
- ☐ inget passar

2. Innehållet i luften **varierar** beroende på höjden.

- ☐ ändrar sig
- ☐ är varmare
- ☐ växer
- ☐ minskar
- ☐ inget passar

3. Bönder som odlar ekologiskt **utnyttjar** modern kunskap.

- ☐ använder
- ☐ utvecklar
- ☐ behöver
- ☐ skapar
- ☐ inget passar

4. Metaller har speciella **egenskaper**.

- ☐ gemenskaper
- ☐ hårdheter
- ☐ sätt att vara
- ☐ sätt att tillverkas
- ☐ inget passar

5. Allt liv **är beroende av** vatten.

- ☐ är skapat av
- ☐ behöver
- ☐ använder
- ☐ består av
- ☐ inget passar

6. Koks **har stor betydelse** vid framställning av stål.

- ☐ kostar mycket
- ☐ är viktigt
- ☐ är tydligt
- ☐ är sönderdelat
- ☐ inget passar

7. Vatten **ingår i** ett kretslopp.

- ☐ innehåller
- ☐ kommer in i
- ☐ består av
- ☐ är en del av
- ☐ inget passar

8. Vatten sänker brandens temperatur **effektivt**.

- ☐ sparsamt
- ☐ långsamt
- ☐ snabbt och bra
- ☐ tillfälligt och delvis
- ☐ inget passar

9. Du blåser undan koldioxid och **tillför** nytt syre.

- ☐ tar bort
- ☐ tillbringar
- ☐ fyller på med
- ☐ förbrukar
- ☐ inget passar

10. pH-värdet **avslöjar** om det finns mycket vätejoner eller hydroxidjoner i en lösning.

- ☐ ökar
- ☐ avtar
- ☐ visar
- ☐ känner
- ☐ inget passar

11. Vätgas, H₂, **förekommer** inte i luften.

- ☐ flyger
- ☐ försvinner
- ☐ finns
- ☐ stiger
- ☐ inget passar

12. Genom risodling **uppstår** stora utsläpp av gas.

- ☐ hanteras
- ☐ skapas
- ☐ utgår
- ☐ märks
- ☐ inget passar

13. Han försökte komma på **en metod** att förbättra gummit.

- ☐ en idé
- ☐ ett tillfälle
- ☐ en mening med
- ☐ ett sätt
- ☐ inget passar

14. Reduktion **innebär** att en eller flera elektroner tas upp.

- ☐ betyder
- ☐ beror på
- ☐ bestämmer
- ☐ underlättar
- ☐ inget passar

15. Det är solenergin som **driver** reaktionen.

- ☐ ger kraft åt
- ☐ ger tid åt
- ☐ skapar behov av
- ☐ beskriver
- ☐ inget passar

16. Man kan **framställa** ädelstenar på konstgjord väg.

- ☐ ställa till
- ☐ framkalla
- ☐ tillverka
- ☐ upptäcka
- ☐ inget passar

17. Materiens smådelar är **ständigt** i rörelse.

- ☐ samtidigt
- ☐ alltid
- ☐ snabbt
- ☐ jämnt
- ☐ inget passar

18. Våra celler kan också **lagra** druvsocker.

- ☐ leverera
- ☐ samla på sig
- ☐ lämna
- ☐ producera
- ☐ inget passar

19. Metanol kan **orsaka** blindhet.

- ☐ utöka
- ☐ förbättra
- ☐ leda till
- ☐ påverka
- ☐ inget passar

20. Kalksten används för att **motverka** förorening i naturen.

- ☐ försöka verka för
- ☐ försöka stoppa
- ☐ försöka skynda på
- ☐ försöka använda
- ☐ inget passar

21. Man **tillsätter** olika ämnen som reagerar med fosfatet.

- ☐ blandar i
- ☐ satsar på
- ☐ tittar på
- ☐ ställer fram
- ☐ inget passar

22. Med pH-skalan kan vi **ange** hur sur eller basisk en vätska är.

- ☐ ansvara för
- ☐ gissa
- ☐ anta
- ☐ beskriva
- ☐ inget passar

23. Vattnet **har en god förmåga** att lösa och transportera ämnen.

- ☐ är bra på
- ☐ är avsett för
- ☐ är snabbt på
- ☐ är förtjust i
- ☐ inget passar

24. Ny råvara **ersätter** den som förbrukas.

- ☐ används istället för
- ☐ återanvänds
- ☐ kommer till
- ☐ ställer upp för
- ☐ inget passar

Eventuella kommentarer till ordtestet

Läs först igenom texten Glas. Bestäm sedan om svaren på frågorna är rätt eller fel

Glas

Glas framställs ur kvartssand. Om sanden upphettas till 1700 °C, smälter kvartsen. Om smältan sedan kyls ner snabbt hinner inte kristaller bildas. I stället bildas glas, *kvartsglas*. Sådant glas tål snabba ändringar i temperatur utan att spricka och är motståndskraftigt mot syror. Kvartsglas används i speciella kärl på laboratorier.

Det går åt mycket energi vid tillverkning av kvartsglas, eftersom det krävs så hög temperatur. Det blir för dyrt för tillverkning av vanligt bruksglas. Billigare glas får man om man blandar kvartssanden med olika ämnen, så att den smälter vid lägre temperatur.

Vanligt glas i fönsterrutor, flaskor och glasull tillverkas av en blandning av kvartssand, pulvriserad kalksten och soda (natriumkarbonat). Blandningen smälts och föremålen formas innan glasmassan har hunnit stelna. I s k *pyrex*- och *jenaglas* är kalksten och soda utbytt mot oxider av aluminium och bor. Det ger ett värmetåligt, hållbart men dyrare glas. Tillsats av mönja och pottaska ger *kristallglas* med högre täthet (densitet) och starkare ljusbrytning.

Obs! Du ska kryssa i för varje svar a) b) c) d) om det är rätt eller fel. Flera svar kan vara rätt och flera kan vara fel.

Vad kännetecknar pyrex- och jenaglas?

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| a) Det är hållbart. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| b) Det innehåller kalksten och soda. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| c) Det är ett dyrare glas. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| d) Det tål värme bra. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |

Varför används inte kvartsglas till vardags?

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| a) Det spricker lätt. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| b) Det innehåller soda. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| c) Det tål inte lägre temperaturer. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| d) Det är dyrt att tillverka. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |

Hur tillverkas vanligt glas?

- | | | |
|--|----------------------------|---------------------------|
| a) Man blandar kvartssand med olika ämnen och smälter. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| b) Man blandar pulvriserad kalksten och glasull. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| c) Föremål kyls ner snabbt och kristaller bildas. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |
| d) Föremål formas innan glasmassan stelnar. | <input type="radio"/> rätt | <input type="radio"/> fel |

Eventuella kommentarer till texten och frågorna

Ett stort tack för hjälpen!